100 % recycling paper.
Bleached without chlorine.

GB Imprint

These operating instructions are published by Voltcraft, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8".
No reproduction (including translation) is permitted in whole or part e.g. photocopy, microfilming or storage in electronic data processing equipment, without the express written consent of the publisher.
The operating instructions reflect the current technical specifications at time of print. We reserve the right to change the technical or physical specifications.
© Copyright 2003 by Voltcraft. Printed in Germany.

100% papier recyclé.
Blanchi sans chlore.

F Note de l´éditeur

Cette notice est une publication de la société Voltcraft, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8".
Tous droits réservés, y compris traduction. Toute reproduction, quel que soit le type, par exemple photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte electronique est soumise à une autorisation préalable écrite de l´éditeur.
Impression, même partielle, interdite.
Cette notice est conforme à la règlementation en vigueur lors de l´impression. Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans aucun préalable.
© Copyright 2003 par Voltcraft. GmbH. Imprimé en Allemagne.

D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8".
Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.
Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.
© Copyright 2003 by Voltcraft.. Printed in Germany.

100 % Recycling-Papier.
Chlorfrei gebleicht.

NL Impressum

Deze gebruiksaanwijzing is een publikatie van Voltcraft, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 723 8".
Alle rechten, inclusief de vertaling, voorbehouden. Reprodukties van welke aard dan ook, fotokopie, microfilm of opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, alleen met schriftelijke toestemming van de uitgever.
Nadruk, ook in uittreksel, verboden.
100 % Recycling-papier.
Chloorvrij gebleekt.
Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische eisen bij het ter perse gaan. Wijzigingen in techniek en uitrusting voorbehouden.
© Copyright 2003 by Conrad Electronic Ned BV. Printed in Germany.
*05-03/MG

Version 09/03

CE

D Digitalmultimeter VC-160

Seite 4- 25

GB Digital Multimeter VC-160

Page 26 - 46

F Multimètre Numérique VC-160

Page 47 -70

Item-No. / N° de commande / Best.-Nr./ Bestnr.: 12 16 18

VOLTCRAFT®

D **Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben. Grundkenntnisse im Umgang mit Meßgeräten werden vorausgesetzt.**

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen sorgfältig auf.

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie im Inhaltsverzeichnis mit Angabe der Seitenzahlen auf Seite 7.

GB **These operating instructions belong with this product. They contain important information for putting it into service and operating it. This should be noted also when this product is passed on to a third party. It is assumed that the user possesses basic knowledge about handling measuring instruments.**

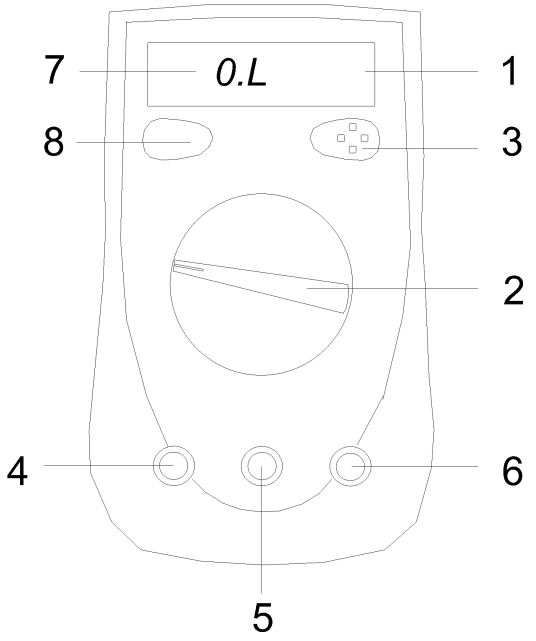
Store these instructions carefully for future reference.

A list of contents with page numbers can be found on page 29.

F **Ce mode d'emploi appartient à ce produit. Il contient des recommandations en ce qui concerne sa mise en service et sa manutention. Veuillez en tenir compte et ceci également lorsque vous remettez le produit à des tiers. De bonnes connaissances de base pour l'utilisation d'appareils de mesure(s) sont indispensables.**

Conservez ce mode d'emploi soigneusement pour d'éventuelles consultations ultérieures.

Vous trouverez le récapitulatif des indications du contenu à la table des ma 50.



Ⓓ Einführung

Sehr geehrter Kunde,
mit dem Kauf eines Voltcraft ®-Produktes haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken.

Voltcraft® - Dieser Name steht auf dem Gebiet der Mess-, Lade- sowie Netztechnik für überdurchschnittliche Qualitätsprodukte, die sich durch fachliche Kompetenz, außergewöhnliche Leistungsfähigkeit und permanente Innovation auszeichnen. Vom ambitionierten Hobby-Elektroniker bis hin zum professionellen Anwender haben Sie mit einem Produkt der **Voltcraft®**-Markenfamilie selbst für die anspruchsvollsten Aufgaben immer die optimale Lösung zur Hand. Und das Besondere: Die ausgereifte Technik und die zuverlässige Qualität unserer **Voltcraft®**-Produkte bieten wir Ihnen mit einem fast unschlagbar günstigen Preis-/Leistungsverhältnis an. Darum sind wir uns absolut sicher: Mit unserer **Voltcraft®**-Geräteserie schaffen wir die Basis für eine lange, gute und auch erfolgreiche Zusammenarbeit.
Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß mit Ihrem neuen **Voltcraft ®**-Produkt!

Der Aufbau erfolgte gemäß VDE 0411 = EN 61010. Darüber hinaus ist es EMV-geprüft und erfüllt somit die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen; die entsprechenden Unterlagen (Erklärung) sind beim Hersteller hinterlegt.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung unbedingt beachten!

Bei Fragen wenden Sie sich an unsere
Technische Beratung
Deutschland: Tel. 0180/5 31 21 16 oder 09604/40 88 46
Fax 09604/40 88 48

e-mail: tkb@conrad.de
Mo. - Fr. 8.00 bis 18.00 Uhr

Österreich: Tel. 0 72 42/20 30 60 · Fax 0 72 42/20 30 66
e-mail: support@conrad.at
Mo. - Do. 8.00 bis 17.00 Uhr
Fr. 8.00 bis 14.00 Uhr

Schweiz: Tel. 0848/80 12 88 · Fax 0848/80 12 89
e-mail: support@conrad.ch
Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Meßgerätes umfaßt:

Messung von Gleich- und Wechselspannungen bis maximal 600 VDC/ACrms in der Überspannungskategorie I (CAT I.)

Mit diesem Gerät dürfen keine Messungen in Hausverteileranlagen oder Drehstromnetzen (380/400 Volt) durchgeführt werden.

Messung von Gleich- und Wechselspannungen bis max. 300 VDC/ACrms in der Überspannungskategorie II (CAT II).

Messungen im 230-V-Netz sind zulässig (z.B. Hausstromnetz)!

Messung von Gleich- und Wechselströmen bis max. 10 A, (10A max. 10 s lang, ungesichert) in fünf Stufen (15 Minuten Pause zwischen den Messungen, damit der eingebaute Shunt abkühlen kann!)
Messung von Widerständen bis max. 40 MOhm
Dioden- und Durchgangsprüfung und Transistortest

Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung des Meßgerätes, außerdem ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert, bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Abbildung **(siehe Ausklappseite)**

Beschreibung der Einstellelemente

1. 3-$^{3}/_{4}$-stellige LC-Anzeige mit automatischer Polarität, 12 mm Ziffernhöhe, max. Anzeigewert 3999, mit Anzeige der Maßeinheiten
2. Drehschalter für die Einstellung der Meßfunktionen.
3. Transistor-Sockel: Diese Fassung dient der Prüfung des hfe-Parameters von Kleinleistungs-Transistoren
4. 10-A-Eingang: Dieser Meßeingang ist ungesichert und für Gleich- und Wechselströme bis max. 10 A (max. 10 s lang mit 15 Min. Pause zwischen den Messungen) zugelassen
5. V/Ohm-(+)-Eingangsbuchse (= Plusanschluß) und mA-Eingang An diesem Eingang können Gleichströme bis max. 400 mA gemessen werden (abgesichert mit einer flinken 500mA-Sicherung)
6. COM (-)-Eingangsbuchse (COM- bzw. Minusanschluß)
7. Overload - Anzeige: Wenn „0.L“ in der Anzeige erscheint, bedeutet dies Überlauf = Bereichsüberschreitung

Beachten Sie die max. Eingangsgrößen.

8. Taster „Select“ für die Wahl Diodenmessung/Durchgangsprüfung und/oder Gleichstrom „=“ oder Wechselstrommessung „~“

Mesure de résistance.....: 40 Mohms,
protection contre les surintensités:
250 VDC/ACrms

Test des diodes.....: protection contre les surintensités:
250 VDC/VACrms

Contrôle de continuité.....: protection contre les surintensités:
250 VDC/VACrms

Les fonctions de mesure tests de transistors et de diodes ne sont pas protégées contre les surintensités ou contre des tensions trop fortes à l'entrée. Un dépassement des valeurs max. d'entrée conduit sous certaines conditions défavorables à une détérioration de l'appareil de mesures respectivement à un danger de mort pour l'utilisateur.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Einführung 4
Bestimmungsgemäße Verwendung.....5
Einstellelemente (Ausklappseite) 6
Inhaltsverzeichnis 7
Sicherheitshinweise.....7
Funktionsbeschreibung 10
Gebrauch des Multimeters mit Sicherungswechsel.....10
Durchführung von Messungen 15
Entsorgung 21
Behebung von Störungen.....21
Wartung 22
Technische Daten und Meßtoleranzen 23

Sicherheitshinweise

- Strommessungen dürfen mit diesem Meßgerät nur in Stromkreisen durchgeführt werden, die selbst mit 10 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Spannungen größer als 250 V bzw. Leistungen größer 2500 VA auftreten können. Das Meßgerät darf nicht in Installationen der Überspannungskategorie III nach IEC 664 verwendet werden. Das Meßgerät und die Meßleitungen sind nicht gegen Lichtbogenexplosionen geschützt (IEC 1010-2-031, Abschnitt 13.101).

- Das Meßgerät darf bis max. 300 VDC/ACrms (=effektiv) in der Überspannungskategorie II (CAT II) verwendet werden (Netzspannungsmessung).

- In der Überspannungskategorie I (CAT I) dürfen nur Signalspannungen (Schwachstrom, galv. vom Netz getrennt) bis max. 600 VDC/AC gemessen werden - keine Netzspannungen oder Kraftstrom!

- Meßgeräte und Zubehör gehören nicht in Kinderhände

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten

- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen

- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
  Schalten Sie somit zunächst die Spannungsquelle stromlos, verbinden Sie das Meßgerät mit den Anschlüssen der zu messenden Spannungsquelle, stellen Sie am Meßgerät den erforderlichen Spannungsmeßbereich ein und schalten Sie danach die Spannungsquelle ein.
  Nach Beendigung der Messung schalten Sie die Spannungsquelle stromlos und entfernen die Meßleitungen von den Anschlüssen der Spannungsquelle

- Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, daß sich das Meßgerät nicht im Strommeßbereich befindet

- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen vom Meßobjekt zu entfernen

- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen auf Beschädigung(en)

Résistance	400 Ohm	±(1,2%+2dgts)	100 mOhm
	4 k Ohm	±(1,0%+2dgts)	1 Ohm
	40 kOhm	±(1,0%+2dgts)	10 Ohm
	400 kOhm	±(1,0%+2dgts)	100 Ohm
	4 MOhms	±(1,2%+2dgts)	1 kOhm
	40 MOhms	±(1,5%+2dgts)	10 kOhm
Tension en circuit de mesure ouvert : < 0,45 V			

Contrôle des diodes :	courant de contrôle 1,0 mA max., tension de mesure 1.5 VDC max.
Contrôle de continuité :	Signal acoustique en cas de résistances < env. 80 ohms ± 20 ohms

Plage test de transistors.....: hFE 0 - 1000 „ß“
Courant de base.....: ca. 10 µA
VCE (UCE).....: max. 1.5 V

Valeurs d'entrée maximales, protection contre les surintensités

Mesure de tension.....: 600 VDC ou VACrms

Mesure du courant.....: Courant continu et alternatif de 10 A dans la plage de 10 A correspondante, non protégée, max. pendant 10 secondes avec une phase de refroidissement successive d'au moins 15 minutes, max. 35 VDC
400mA AC/DC dans la plage mA, max. 250 VDC/VACrms, protection contre les surintensités: fusible à action instantanée de 0,5A à 250V (dimensions : 5 x 20 mm)

Mode de fonctionnem.	Plage de mesure	Précision	Résolution
Tension continue	400 mV	±(0,8%+3dgts)	0,1 mV
	4 V	±(0,8%+1dgt)	1mV
	40 V	±(0,8%+1dgt)	10 mV
	400 V	±(0,8%+1dgt)	100 mV
	600 V	±(1,0%+3dgts)	1 V
Résistance d`entrèe ca. 10 M Ω			
Tension alternative	4 V	±(1,2%+3dgts)	1mV
	40 V	±(1,2%+3dgts)	10 mV
	400 V	±(1,2%+3dgts)	100 mV
	600 V	±(1,5%+5dgts)	1 V
Fréquence de la tension alternative 40 Hz à 400 Hz			
Courant continu	400 µA	±(1,0%+2dgts)	100 nA
	4000 µA	±(1,0%+2dgts)	1 µA
	40 mA	±(1,2%+2dgts)	10 µA
	400 mA	±(1,2%+2dgts)	100 µA
	4 A	±(1,5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA
10 A max. pendant 10 secondes, 15 minutes phase de refroidissement minimum 15 minutes			
Courant alternatif	400 µA	±(1,5%+5dgts)	0,1 µA
	4000 µA	±(1,5%+5dgts)	1 µA
	40 mA	±(2,0%+5dgts)	10 µA
	400 mA	±(2,0%+5dgts)	100 µA
	4 A	±(2,5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(2,5%+5dgts)	10 mA
10 A max. pendant 10 secondes, 15 minutes phase de refroidissement minimum 15 minutes Fréquence du courant alternatif 40 Hz à 400 Hz			

- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen. Nur diese sind zulässig

- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, daß Sie die Meßspitzen und die zu messenden Anschlüsse (Meßpunkte) während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.

- Die Spannung zwischen der V/Ohm-Buchse des Meßgerätes und Erde darf 300 VDC/VACrms nicht überschreiten (CAT II = Überspannungskategorie 2)

- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von
  - starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
  - elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
  - elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
  - Sendeantennen oder HF-Generatoren

- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn
  - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
  - das Gerät nicht mehr arbeitet und
  - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
  - nach schweren Transportbeanspruchungen

- Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das da-

bei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

Funktionsbeschreibung

Neben den üblichen Meßfunktionen wie Strom- oder Spannungs- und Widerstandsmessung können Sie mit diesem Multimeter Transistoren durchchecken und Diodentests durchführen. Bei diesem Multimeter sind auch Durchgangsprüfungen mit akustischer Anzeige möglich.
Das Gerät VC-160 hat außerdem eine sogenannte AUTO-POWER-OFF-Funktion, d.h. nach ca. 15 Min. schaltet das Gerät automatisch ab, um Energie zu sparen. In den Funktionen Gleich- und Wechsel- erfolgt die Umschaltung der einzelnen Meßbereiche = „Auto-Range“ = automatische Bereichsumschaltung.

Gebrauch des Multimeters

a) Einbau der Batterie - Batteriewechsel

Damit Ihr Meßgerät einwandfrei funktioniert, muß es mit zwei Mikrozellen (AAA) à 1.5 Volt bestückt werden. Wenn das Batteriewechselsymbol im Display erscheint, müssen Sie einen Batteriewechsel durchführen. Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis,
- entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät,
- schalten Sie es aus und
- drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher (Kreuzschlitz) die Befestigungsschrauben auf der Gehäuserückseite (Unterseite)

Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

Caractéristiques techniques

Display (affichage)	Display LCD 3 chiffres 3/4 - jusqu'à 3999 avec affichage automatique de la polarité, hauteur des chiffres 12 mm
Vitesse de mesure max. :	2,5 mesures à la seconde
Courant d'entrée max.	10 A DC ou ACrms
Température de fonctionnement	0°C jusqu'à + 40°C
Température de stockage	-10°C jusqu'à +50°C
Humidité relative de l'air	max. 80 % (à 31°C), sans condensation en décroissance linéaire à max. 50% (31°C à 40°C), sans condensation
Température pour précision garantie	+23°C ±5 K (K = Kelvin)
Type de batterie	Pile ronde R 03 (AAA) 2 x 1,5 volts
Poids	env. 150 g (sans les accessoires)
Dimensions	env. 74 x 129 x 39 mm (sans les câbles)

Tolérances de mesure
Indication de la précision en ± (% de la valeur affichée + nombre de positions = digits = dgt(s))
Précision garantie pendant 1 an à une température de +23°C ±5K, avec une humidité de l'air relative inférieure à 75 %. Le Warm-up est de env. 1 minute

Respectez impérativement les recommandations de sécurité!
Si vous ouvrez l'appareil ou si vous en retirez des éléments, sauf si vous pouvez le faire uniquement à la main, vous risquez de dégager des parties qui sont conductrices de courant. Des points de connexions peuvent également être conducteurs. Avant tout ajustage, tout service d'entretien, toute remise en état ou tout échange de pièces ou d'éléments constitutifs, vous devez débrancher l'appareil de mesure de toute source électrique et de tout circuit de mesure, si une ouverture de l'appareil est nécessaire et si ensuite un ajustage, un entretien ou une réparation doivent être pratiqués sur l'appareil ouvert et qu'une mise sous tension est inévitable, seul un personnel averti et bien au courant des risques électriques ainsi que consignes de sécurité s'y rapportant (VDE 0100, V DE-0701, VDE-0683), devra y procéder. Les condensateurs de l'appareil peuvent continuer à être chargés, bien qu'il ait pu déjà être débranché de toute source électrique et de tout circuit de mesure.

Entretien

Le remplacement de fusible est décrit sous "Consignes de sécurité" . Pour le nettoyage de l'appareil respectivement du display, vous utiliserez un chiffon de nettoyage, propre, sec, antistatique, non-pelucheux.

Pour le nettoyage, n'utilisez pas de produits de nettoyage qui contiennent du carbone ou des essences, des alcools ou similaires. La surface de l'appareil de mesures est attaquée. De plus les vapeurs en sont nocives à la santé et explosives. Pour le nettoyage, n'utilisez pas d'outillages pointus, tournevis ou des brosses en métal ou similaires.

- Heben Sie die untere Gehäusehalbschale nun vorsichtig ab. (eingerastet an der Kopfseite)
- Entfernen Sie die verbrauchten Batterien aus dem Batteriefach und
- ersetzen Sie die Batterien durch unverbrauchte gleichen Typs.
- verschließen Sie das Meßgerät wieder sorgfältig.

Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !Lebensgefahr!
Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.

Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus
Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (Batterieverordnung) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt! Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: **Cd** = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei. Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!
Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz!

b) Sicherungswechsel

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig.

Zum Wechsel der Bereichssicherung des mA-Stromeinganges trennen Sie das Meßgerät vom Meßkreis und schalten es aus. Entfernen Sie alle angeschlossenen Leitungen und Prüfspitzen. Nehmen Sie einen passenden Kreuzschlitzschraubendreher zur Hand und öffnen Sie das Meßgerätegehäuse, wie unter „a) Batteriewechsel“ beschrieben. Entnehmen Sie die defekte Sicherung und ersetzen Sie diese mit solchen gleichen Typs und Nennstromstärke 0,5 A flink, 250 V; übliche Bezeichnung: F 0,5 A / 250 V oder F 500 mA / 250 V.
Nach erfolgtem Sicherungswechsel verschließen Sie wieder das Meßgerät sorgfältig. Nehmen Sie das Meßgerät erst wieder in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

c) Anschluß der Meßleitungen

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Meßspitzen sowie auf die unbeschädigte Isolation
Diese Meßleitungen sind zugelassen für Spannungen bis max. 600 V. Ihr Meßgerät, das VC160 ist für Spannungen bis max. 600 VDC bzw. VACrms in der Überspannungskategorie 1 bzw. max. 300 VACrms/DC in der Überspannungskategorie 2 ausgelegt. Seien Sie besonders vorsichtig mit Spannungen größer 25 V Wechsel- bzw. 35 V Gleichspannung.

Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, da sonst durch Beschädigung des Meßgerätes für Sie Lebensgefahr besteht.

- Des transistors incorporés à un circuit ne peuvent pas être mesurés
- Avec ce multimètre, vous ne pouvez pas mesurer les valeurs hFE de TEC ou d'autres transistors unipolaires.
- Si les "jambes" de branchement de l'objet à mesurer ne peuvent pas être enfichées sur le socle (trop grosses), ne forcez pas, vous pourriez endommager le socle.
- La mesure hFE réagit aux variations de la température. Dès que vous touchez le transistor et que vous l'enfichez dans le socle, vous le réchauffez avec vos doigts, la valeur peut se modifier. S'il en résulte un affichage instable, retirez le transistor et laissez lui reprendre la température ambiante de la pièce.

Elimination

Eliminez le multimètre numérique devenu irréparable selon des directives légales en vigueur!

Elimination de défaillances

Avec le multimètre numérique VC-160 vous venez d'acquérir un appareil de mesures de la dernière génération se trouvant dans l'état actuel de la technique. Malgré tout, des défaillances peuvent se présenter. Il est décrit plus bas comment vous pouvez remédier facilement vous-mêmes à certaines de ces défaillances :

Problème	**solution possible**
Pas d'affichage	Est-ce que l'appareil allumé? Est-ce que les batteries sont usées? Arrêt Auto-Power-Off? => Actionner touche Hold Est-ce que le commutateur rotatif est sur une position intermédiaire? (sans contact)
Pas de mesure de courant possible	Est-ce que le fusible de la plage de mesure de courant 400mA est défaillant?

1. Reliez le câble de mesure noir à la prise COM et le câble rouge à la prise V/ ohm.
2. Réglez le bouton rotatif sur « » et actionnez la touche « Select ». Connectez ensuite les pointes de mesure au objet de mesure qui doit être absolument hors tension.
3. Si la résistance en sens de conduction est inférieure à 80 ohms, un signal acoustique se fera entendre.

Ne mesurez pas des condensateurs chargés, car un déchargement possible pourrait détruire votre appareil de mesures.

G Test des transistors

Le socle des transistors n'est pas protégé contre une surintensité.

Pour mesurer l'amplification d'un transistor, procédez de la façon suivante :

1. Positionnez le commutateur rotatif sur "hFE".
2. Branchez le transistor à contrôler sur le socle de mesure. Veillez au respect des points suivants :
   - Notez bien la succession à suivre pour raccorder l'objet à mesurer (par exemple : C-B-E ; information disponible au tableau/liste comparatif des transistors).
   - Certains transistors contiennent des résistances d'émetteur de base, ceci peut fausser la mesure.
   - La valeur hFE mesurée n'est pas absolument exacte. Elle indique seulement si le transistor travaille ou ne travaille pas. L'intensification réelle d'un transistor dépend de son courant de travail. Ce multimètre peut livrer un courant de base allant jusqu'à 10uA, pour une Uce de 1.5V. Le courant collecteur circulant lors de la mesure est saisi et la valeur hFE en est déduite/évaluée.

d) Inbetriebnahme

Grundeinstellung
Das Meßgerät wird durch Drehung des Drehschalters aus der „OFF“-Position heraus eingeschaltet. Nach ca. 15 Minuten ohne Messung (Nichtgebrauch) schaltet das Meßgerät automatisch ab. Über den Taster „Select“ läßt sich das Meßgerät wieder einschalten.

e) Sockelbelegung

Der achtpolige Transistorsockel ist symmetrisch beschriftet. Stecken Sie die spannungslosen Transistoranschlüsse (B)Basis, (E) Emitter und C(K)ollektor, wie gezeichnet, in die Sockelbuchsen. Die Pin-Belegung der verschiedenen Transistoren entnehmen Sie einem Transistorvergleichsbuch.

f) Meßfunktionsschalter = Drehschalter

Der Drehschalter darf während der Verbindung mit einem Meßobjekt auf keinen Fall verstellt werden, da dadurch das Meßgerät zerstört werden kann bzw. für Sie als Folge davon bei Spannungen größer als 25 VACrms bzw. 35 VDC Lebensgefahr bestehen kann

Im Uhrzeigersinn sind folgende Messungen möglich

A =	= Gleichstrom (5 Bereiche „400 µA bis 10A“)
hFE	= Messung des hfe-Parameters von Transistoren
V =	= Gleichspannung mit automatischer Bereichsumschaltung
V ~	= Wechselspannung mit automatischer Bereichsumschaltung
⊣◀	= Diodentest
OHM	= Widerstandsmessung mit automatischer Bereichsumschaltung
•))	= akustische Durchgangsprüfung
A ~	= Wechselstrom (5 Bereiche „400 µA bis 10A“)

g) Display-Angaben bzw. Symbole über die Betriebsarten

- Diodentest
  Der Wert, der beim Diodentest angezeigt wird, ist die Durchlaßspannung bei ca. 1 mA Teststrom. Der Meßbereich beträgt hier 0 bis ca. 1,5 V.

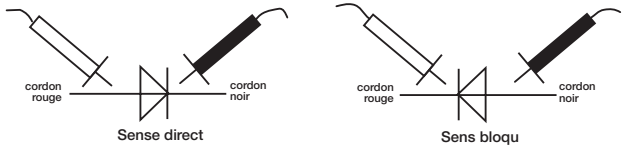
- Negative Polarität
  Bei vertauschten Meßleitungen bzw. bei negativer Polarität erscheint ein „-“-Zeichen vor dem Meßwert.

- Transistortest
  Beim Transistortest wird der hfe-Parameter gemessen „ß“

- alle übrigen Symbole, welche für die verschiedenen Maßeinheiten stehen:

AC	=	Wechselgröße
mV	=	Millivolt (exp.-3)
V	=	Volt
µA	=	Microampere (exp.-6)
mA	=	Milliampere (exp.-3)
A	=	Ampere
ß	=	hfe-Wert bei der Transistormessung
kΩ	=	kiloohm (exp.3)
MΩ	=	Megaohm (exp.6)

3. Lors du test des diodes, la valeur affichée se réfère à la tension à l'état passant (tension directe de la diode) d'une zone semi-conductrice Si (passage silicium - PN).



Reliez maintenant les pointes des broches à l'objet à mesurer, d'un secteur semi-conducteur sans tension, la broche rouge à l'anode, la broche noire à la cathode (celle-ci est en règle générale marquée par une bague de couleur, un point ou similaire).
Si vous mesurez un secteur de diodes en sens de conduction, vous mesurerez une tension à partir d'env. 0,6 V (silicium) jusqu'à 1.5V (respectivement 600 mV jusqu'à 1500 mV), pour autant que le secteur de diodes ne soit pas endommagé.
Si maintenant, vous intervertissez les pointes des broches, donc la rouge sur la cathode et la noire sur l'anode, vous contrôlerez le soi-disant sens de non-conduction du secteur de diodes.
Si "O.L" pour Overload = débordement est affiché, la diode est en bon état. Si par contre une ''valeur de tension'' est affichée, vous avez fait une erreur lors du branchement de l'objet à mesurer ou celui-ci présente une défectuosité.

Veillez lors du contrôle des diodes, que la diode respectivement le circuit dans lequel elle est montée, soit absolument hors de tension. Toutes les capacités en présence doivent être déchargées.

F Contrôle acoustique de continuité

Avec cette fonction, vous pouvez contrôler la continuité de câbles, fusibles, circuits etc. qui se trouvent hors de tension. Pour cette mesure, procédez de la manière suivante :

Pour mesurer des résistances, procédez de la manière suivante :

1. Raccordez le câble de mesure noir à la prise COM et le câble rouge à la prise V/ ohm.

2. Positionnez le commutateur rotatif sur ""Ω"". La commutation des plages de mesure s'effectue automatiquement, c'est à dire l'appareil s'adapte automatiquement à la valeur à mesurer en présence.

3. Vérifier les connexions des câbles de mesure en reliant les deux broches de mesure entre elles. Sur le display devraient être affichés 0,1 ou 0,2 ohms.

4. Enfin raccordez les broches de mesure avec l'objet à mesurer.

Remarques!
Si vous pratiquez une mesure de résistance, vérifiez bien que les points à mesurer, qui vont être touchés par les pointes de mesure, ne sont pas recouverts de saleté, d'huile, d'huile de soudure ou similaires. De telles circonstances peuvent fausser la valeur mesurée.
Pour des résistances supérieures à env. 1 Mohm , il se peut que l'affichage nécessite un certain temps pour se stabiliser ''(s'ajuster)''. Dès que "O.L" apparaît au display, vous avez dépassé la plage de mesure ou la section à mesurer est interrompue.

E Test de diodes

Pour la mesure des diodes et de zones de jonction semi-conductrices, il y aura lieu de procéder de la façon suivante (tenez absolument compte des illustrations ci-dessous) :

1. Reliez le câble de mesure noir à la prise COM et le câble rouge à la prise V/ Ohm.

2. Positionnez le commutateur rotatif sur "⊣⊢".

Durchführung von Messungen

A Gleichspannungsmessung

Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Max. 600 VDC bzw. VAC rms. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.

Zur Messung von Gleichspannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse und die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf „V=“. Die Umschaltung der Meßbereiche erfolgt automatisch,
d.h. Das Meßgerät paßt sich automatisch an die anliegende Meßgröße an.

3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last Schaltung usw.).

4. Die jeweilige Polarität des Meßwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Meßwert im Display abgebildet.

Jeder der Gleichspannungsbereiche DCV weist einen Eingangswiderstand von mindestens 10 MOhm auf, im 400-mV-Bereich sogar mehr als 4 GOhm (4000 MOhm). Im Wechselspannungsbereich parallel zu < 20 pF (AC-gekoppelt).
Sobald bei der Gleichspannungsmessung ein „-“ vor dem Meßwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht).

Hinweise!
Dadurch daß der Meßeingang sehr empfindlich ist kann es sein, daß bei freiliegenden Meßleitungen (nicht mit einem Meßobjekt verbunden) irgendwelche Meßwerte angezeigt werden. Diese „Erscheinung“ ist normal und verschwindet, sobald Sie Ihre Messung durchführen.

B Wechselspannungsmessung

Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Max. 600 VDC bzw. VAC rms. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.

Zur Messung von Wechselspannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse und die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf „V~“ ein. Die Umschaltung der Meßbereiche erfolgt automatisch, d.h. Das Meßgerät paßt sich automatisch an die anliegende Meßgröße an.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last Schaltung usw.).

Jeder der Wechselspannungsbereiche weist einen Eingangswiderstand von mindestens 10 MOhm auf, parallel zu < 20 pF (AC-gekoppelt).

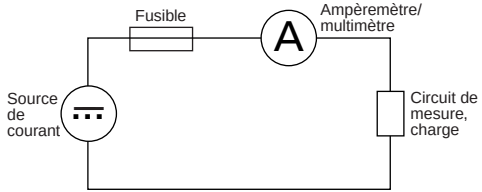
Hinweise!
Dadurch daß der Meßeingang sehr empfindlich ist kann es sein, daß bei freiliegenden Meßleitungen (nicht mit einem Meßobjekt verbunden) irgendwelche Meßwerte angezeigt werden. Diese „Erscheinung“ ist normal und verschwindet, sobald Sie Ihre Messung durchführen.

C Strommessung

Zur Messung von Gleich- oder Wechselströmen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der mA-Buchse, wenn Sie Ströme bis max. 400 mA messen wollen bzw. mit der 10-A-Buchse, wenn Sie Ströme von größer als 400 mA bis max. 10 A messen wollen.

1. Reliez le câble de mesure noir à la douille COM et le câble de mesure rouge à la douille mA, si vous désirez mesurer des courants jusqu'à max. 400 mA, respectivement à la douille 10 A, si vous désirez mesurer des courants supérieurs à 400 mA jusqu'à max. 10 A.
2. Réglez le bouton rotatif sur la plage de mesure souhaitée et nécessaire soit « A~ » ou « A= » (400 µA ou 4 mA 40 mA ou 400 mA ou 10A). L'alternation du courant continu au courant alternatif et l'inverse « ~ » s'effectue à l'aide de la touche « Select ».
3. Raccordez les câbles de mesure en série à l'objet à mesurer (cf. illustration ci-dessous).



Ne mesurez pas des courants dans des circuits où des tensions supérieures à 50 VDC/VACrms peuvent se présenter. Mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A. Mesurez uniquement dans des circuits eux-mêmes protégés avec 10 A et ou des puissances supérieures à 2500 VA ne peuvent pas se présenter.
Des mesures de courants = 10 A ne doivent être effectuées que pendant max. 10 secondes et seulement en intervalles de 15 minutes (phase de refroidissement du shunt).

D Mesure de résistances

Assurez-vous que tous les branchements et éléments à mesurer ainsi que tous les objets à mesurer sont absolument bien hors de tension.

B Mesure de tensions alternatives

Ne dépassez en aucun cas les valeurs maximales d'entrées autorisées. Max. 600 VDC respectivement VACrms,
Ne touchez aucun branchement ou composants de branchement, si vous souhaitez mesurer des tensions supérieures à 25 VACrms ou à 35 VDC.

Pour mesurer des tensions de courant alternatif, procédez comme suit :

1. Reliez le câble de mesure rouge à la prise V/ ohm et raccordez le câble noir à la prise COM.
2. Réglez avec le commutateur rotatif sur "V~" . La commutation de plages de mesure s'effectue automatiquement, c'est à dire l'appareil s'adapte automatiquement à la valeur à mesurer en présence
3. Raccordez les broches de mesure à l'objet à mesurer (charge, branchement etc.).

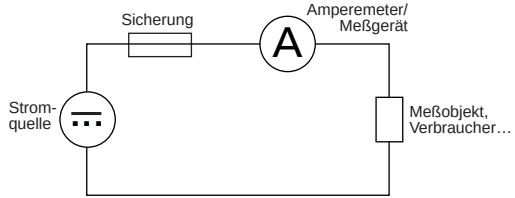
Chacune des plages de la tension alternative présente une résistance à l'entrée d'au moins 10 Mohms, parallèle à < 20 pF (couplée AC).

Remarques!
L'entrée des mesures étant très sensible, il peut arriver que, si les câbles de mesure sont libres (c'est-à-dire non reliés à un objet à mesurer), des valeurs de mesure quelconques soient indiquées. Un tel phénomène est normal et disparaît dès que vous effectuez des mesures.

C Mesure du courant

Pour mesurer des flux de courant électrique continu ou alternatif, procédez comme suit :

2. Stellen Sie den Drehschalter auf den gewünschten, erforderlichen „A~“- oder „A=“- Meßbereich (400 µA oder 4 mA 40 mA oder 400 mA oder 10A). Die Umschaltung von Gleich auf Wechselstrom und umgekehrt „~“ erfolgt mit dem Taster „Select“
3. Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung).



Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 250 VDC/VACrms auftreten können. Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 10 A. Messen Sie nur in Stromkreisen, die selbst mit 10 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Leistungen größer 2500 VA auftreten können. Messungen von Strömen gleich 10 A dürfen max. 10s lang und nur in Intervallen von 15 Minuten durchgeführt werden (Abkühlphase für den Shunt).

D Widerstandsmessung

Vergewissern Sie sich, daß alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Meßobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Widerstandmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf „Ω“. Die Umschaltung der Meßbereiche erfolgt automatisch, d.h. das Meßgerät paßt sich automatisch an die anliegende Meßgröße an.

3. Überprüfen Sie die Meßleitungen auf Durchgang, indem Sie beide Meßspitzen miteinander verbinden. Die Anzeige sollte 0,1 oder 0,2 Ohm anzeigen.

4. Nun verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt.

Hinweise!
Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, daß die Meßpunkte, welche Sie mit den Meßspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötlack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können den Meßwert verfälschen. Bei Widerständen größer ca. 1 MOhm kann es sein, daß die Anzeige etwas Zeit benötigt, um sich zu stabilisieren („einzustellen“). Sobald „O.L“ im Display erscheint, haben Sie den Meßbereich überschritten, bzw. die Meßstrecke ist unterbrochen.

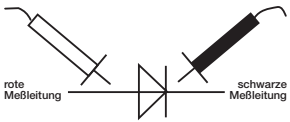
E Diodentest

Zur Messung von Dioden oder Halbleiterstrecken gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Abbildungen):

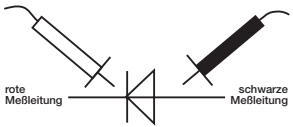
1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf „⊣◀“.

3. Beim Diodentest bezieht sich der angezeigte Wert auf die Durchlaßspannung (Vorwärtsspannung) einer Si-Halbleiterstrecke (Silizium-PN-Übergang).



Durchlaßrichtung



Sperrichtung

Réalisation de mesures

A Mesure de la tension continue

Ne dépassez en aucun cas les valeurs maximales d'entrées autorisées. Max. 600 VDC ou VAC rms.
Ne touchez aucun branchement ou composants de branchement, si vous souhaitez mesurer des tensions supérieures à 25 VACrms ou à 35 VDC.

Pour la mesure de tensions continues, procédez de la manière suivante :

1. Reliez le câble de mesure rouge à la prise V/ ohm et raccordez le câble noir à la prise COM.

2. Positionnez l'interrupteur rotatif sur "V=" La commutation des plages s'effectue automatiquement, c'est à dire, l'appareil de mesure s'adapte automatiquement à la grandeur à mesurer.

3. Reliez les broches de mesure à l'objet à mesurer (charge, branchement etc.).

4. Polarité et valeur actuelle de la mesure sont affichées à l'écran.

Chacune des plages de tensions continues DCV présente une résistance à l'entrée d'au moins 10 Mohms, dans la plage 400 V, même plus de 4 Gohms (4000 Mohms). Dans la catégorie de tension de courant alternatif parallèle à < 20 pF (couplé AC).
Dès que le signe "-" apparaît devant la valeur mesurée lors de la mesure de la tension continue, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure ont été intervertis).

Remarques!
L'entrée des mesures étant très sensible, il peut arriver que, si les câbles de mesure sont libres (c'est-à-dire non reliés à un objet à mesurer), des valeurs de mesure quelconques soient indiquées. Un tel phénomène est normal et disparaît dès que vous effectuez des mesures.

g) Affichages au display respectivement symboles relatifs aux modes de fonctionnement

- Test de diodes
  La valeur affichée lors d'un test de diodes représente la tension de capacité pour un test de flux électrique d'environ 1 mA. La mesure porte dans ce cas sur une valeur située entre 0 V et environ 1,5 V.

- Polarité négative
  Un signe "-" est affiché devant le résultat de la mesure, quand vous mesurez avec des câbles de mesure intervertis ou quand vous avez à faire à une polarité négative.

- Test de transistors
  Le paramètre hFE est mesuré lors d'un test de transistors "ß"

- tous les autres symboles, correspondent à différentes unités de mesure:

AC	=	grandeur alternative
mV	=	millivolt (exposant -3)
V	=	volt
µA	=	microampère (exposant -6)
mA	=	milliampère (exposant -3)
A	=	ampère
ß	=	Valeur hFE lors de la mesure des transistors
kΩ	=	kiloohm (exposant 3)
MΩ	=	megaohm (exposant 6)

Nun verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Meßobjekt, einer spannungslosen Halbleiterstrecke, die rote Prüfspitze an die Anode, die schwarze Prüfspitze an die Kathode (diese ist in der Regel gekennzeichnet durch einen Farbring,-Punkt oder Ähnliches).
Wenn Sie eine Diodenstrecke in Durchlaßrichtung prüfen, werden Sie eine Spannung ab ca. 0,6 V (Silicium) bis zu 1,5V (bzw. 600 mV bis zu 1500 mV) messen, sofern die Diodenstrecke nicht defekt ist.
Wenn Sie nun die Prüfspitzen vertauschen, also rot an die Kathode und schwarz an die Anode, so überprüfen Sie die sog. Sperrichtung der Diodenstrecke.
Wird Ihnen „0.L“ für Overload = Überlauf angezeigt ist die Diode in Ordnung. Wird Ihnen dagegen ein „Spannungswert“ angezeigt, so haben Sie entweder das Meßobjekt falsch angeschlossen oder es ist defekt.

Achten Sie beim Diodentest darauf, daß die Diode bzw. die Schaltung, in der sie eventuell eingebaut ist, unbedingt spannungslos sein muß. Alle vorhandenen Kapazitäten müssen entladen sein.

F akustische Durchgangsprüfung

Mit dieser Funktion können spannungslose Leitungen, Sicherungen, Schaltungen usw. auf Durchgang akustisch überprüft werden. Zu dieser Messung gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf „ •)) ⊣⊢ “ und betätigen Sie den Taster „Select“. Anschließend verbinden Sie die Meßspitzen mit dem unbedingt spannungslosen Meßobjekt.

3. Beträgt der Durchgangswiderstand weniger als 100 Ohm, so ertönt ein akustisches Signal.

Messen Sie keine geladenen Kondensatoren, da sonst durch eine mögliche Entladung Ihr Meßgerät zerstört werden kann.

G Transistortest

Der Transistorsockel ist nicht gegen Überlast geschützt.

Zur Messung der Verstärkung eines Transistors gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf „hFE“.

2. Stecken Sie den zu prüfenden Transistor in den Meßsockel. Achten Sie dabei auf folgende Punkte:

- beachten Sie die Anschlußfolge (z.B. C-B-E) des Meßobjekts (stehen in der Transistor-Vergleichstabelle/-Liste).
- Einige Transistortypen beinhalten Basis-Emitterwiderstände, wodurch die Messung verfälscht werden kann.
- Der hFE-Meßwert ist nicht absolut genau. Er sagt lediglich aus, ob der Transistor arbeitet oder nicht. Die tatsächliche Verstärkung eines Transistors hängt von seinem Arbeitsstrom ab. Dieses Multimeter kann einen Basisstrom bis zu 10 µA, bei einer Uce von 1,5V liefern. Der bei der Messung fließende Kollektorstrom wird erfaßt und daraus der hFE-Wert errechnet.
- Es können keine Transistoren gemessen werden, welche in eine Schaltung eingebaut sind.
- Sie können mit diesem Multimeter keinen hfe-Wert von FET’s oder anderen unipolaren Transistoren messen.
- Wenn die Anschluß-“Beinchen“ der Meßobjekte nicht in den Sockel passen (zu „dick“), versuchen Sie es nicht mit Gewalt, denn dadurch kann der Sockel beschädigt werden.
- Die hFE-Messung reagiert auf Temperaturschwankungen. Sobald Sie den Transistor anfassen und in den Sockel stecken und ihn mit Ihren Fingern wärmen, kann sich der Meßwert ändern. Sollte sich ein instabile Anzeige ergeben, so entnehmen Sie den Transistor und lassen ihn auf Zimmertemperatur abkühlen.

f) Commutateur des fonctions de mesure = commutateur rotatif

Le commutateur rotatif doit pendant la connexion avec un objet à mesurer en aucun cas être déplacé, l'appareil de mesures pourrait en être détérioré, respectivement vous risquez d'encourir un danger de mort pour des tensions supérieures à 25 VACrms, respectivement 35 VDC.

Dans le sens des aiguilles d'une montre, les mesures suivantes sont possibles :

A =	= Courant continu (5 intervalles "4200 µA à 10A")
hFE	= Mesure du paramètre hFE des transistors
V =	= Tension continue avec commutation automatique de la plage
V ~	= Tension alternative avec commutation automatique de la plage
⊣◀⊢	= Test de diodes
OHM	= Mesure des résistances (5 intervalles)
•))	= Vérification de la connexion acoustique
A ~	= Courant alternatif (5 catégories "400 µA jusqu'à 10A")

c) Branchement des câbles de mesure

Utilisez pour vos mesures uniquement les câbles de mesure ci-joints. Contrôlez, avant chaque branchement, le bon état des éléments de branchement et des broches de mesure et vérifiez la qualité de l'isolation.
Les câbles de mesure sont homologués pour des tensions jusqu'à max. 600 V. Votre appareil ,le multimètre VC160 est conçu pour des tensions jusqu'à 600 VDC respectivement VACrms dans la catégorie des surtensions 1, respectivement max. 300 VACms/DC dans la catégorie des surtensions 2. Soyez particulièrement prudent avec des tensions supérieures 25 V alternatives respectivement 35 V continues.

Ne dépassez jamais les valeurs maximales d'entrées, une détérioration de l'appareil de mesures peut vous mettre en danger de mort.

d) Mise en service

Réglage initial
L'appareil de mesures est mis en service par rotation du commutateur rotatif au départ de la position "OFF". Après env. 15 minutes sans mesurer (non-utilisation), l'appareil de mesures s'éteint automatiquement. L'appareil de mesure peut être remis en service à l'aide de la touche « Select ».

e) Equipement du socle

Suivez les inscriptions symétriques sur le socle à huit pôles. Branchez les raccordements hors tension du transistor pour la base (B), l'émetteur (E) et le collecteur (C) dans les prises situées sur le socle, conformément aux indications. Comparez la répartition des différents transistors d'après un schéma tiré d'un ouvrage technique.

Entsorgung

Entsorgen Sie das unbrauchbare irreparable Digitalmultimeter gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften!

Behebung von Störungen

Mit dem Digitalmultimeter VC160 haben Sie ein Meßgerät der neuesten Generation erworben, welches sich auf dem neuesten Stand der Technik befindet. Dennoch können Störungen auftreten. Darum ist im Folgenden beschrieben, wie Sie einige dieser Störungen relativ leicht selbst beheben können:

Problem	**mögliche Lösung**
Keine Anzeige	Ist das Gerät eingeschaltet? Sind die Batterien verbraucht? Auto-Power-Off hat abgeschaltet? => Select-Taster betätigen Befindet sich der Drehschalter auf einer Zwischenstellung (ungerastet)?
Keine Strommessung möglich	Ist die Sicherung für den 400-mA-Strom meßbereich defekt?

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn

ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE-0100, VDE-0701, VDE-0683) vertraut ist. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.

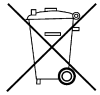
Wartung

Der Sicherungswechsel ist unter „Sicherheitshinweise“ beschrieben. Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Display-Fensters nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und trockenes Reinigungstuch.

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Meßgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä..

Elimination des piles/accus usagé(e)s

Le consommateur est tenu par la loi de recycler toutes les piles et tous les accus usagé(e)s; il est interdit de les jeter dans une poubelle ordinaire ! Des piles/accus contenant des substances nocives sont marqués par les symboles figurant ci-contre qui signalent l’interdiction de les jeter dans une poubelle ordinaire. Les dé



signations des métaux lourds correspondants sont les suivantes : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez restituer gratuitement vos piles/accus usagé(e)s auprès de nos succursales, auprès des déchetteries communales (centres de tri de matériaux recyclables) qui sont dans l'obligation de les récupérer ou dans les magasins qui vendent des piles/accus.
De cette manière, vous respectez les dispositions légales et participez à la protection de l’environnement !

b) Echange des fusibles

Il faudra s'assurer, qu'uniquement des fusibles du type indiqué et qui possèdent l'ampérage nominal indiqué soient utilisés. L'utilisation de fusibles réparés ou un pontage du porte-fusible n'est pas autorisé.

Pour remplacer le fusible de la plage de mesure de l'entrée de courant mA, séparez l'appareil de mesures du circuit à mesurer et éteignez-le. Eloignez tous les câbles, connexions et broches. Servez-vous d'un tournevis approprié (cruciforme) et ouvrez le boîtier de l'appareil de mesures comme décrit sous "a) Remplacement de la batterie". Retirez le fusible défaillant et remplacez celui-ci par un fusible de même type et de même puissance nominale de courant 0,5 A à action instantanée, 250 V; désignation habituelle : F0,5 A / 250V ou F 500mA / 250V.
Une fois le remplacement du fusible effectué, refermez soigneusement l'appareil. Remettez l'appareil de mesures en service, que lorsque la coque est correctement fermée et vissée.

au display, vous devrez procéder à un échange des batteries. Pour cela, procédez de la manière suivante :

- Séparez votre appareil de mesures du circuit à mesurer,
- Séparez les câbles de mesure de l'appareil de mesures,
- Eteignez-le et
- desserrez les vis de fixation sur le dos du boîtier (face inférieure) à l'aide d'un tournevis (cruciforme) adapté.
- Enlevez maintenant la partie inférieure semi-monocoque du boîtier avec précaution
  (verrouillée sur le côté avant).
- Retirez les batteries usagées du logement à batteries, et
- Remplacez celles-ci par des batteries neuves du même type.
- Refermez l'appareil de mesure soigneusement.

N'utilisez pas l'appareil de mesures lorsque celui-ci est ouvert! Vous courriez un danger de mort!
Ne laissez pas de batterie usagée dans l'appareil de mesure, car même des batteries protégées contre l'écoulement peuvent corroder et des produits chimiques peuvent être libérés qui peuvent nuire à votre santé, respectivement détruire le boîtier de la batterie.
Des batteries usagées sont à considérer comme des ordures spéciales et à éliminer selon les règles de l'environnement. Utilisez les collecteurs du commerce spécialisé, des collectivités ou des centres de recyclage, réservés à cet effet.

Technische Daten und Meßtoleranzen

Technische Daten

Display (Anzeige)	3 3/4-stelliges LCD-Display bis 3999, mit automatischer Polaritätsanzeige, Ziffernhöhe 12 mm
Max. Meßrate	2,5 Messungen pro Sekunde
Max. Eingangsstrom	10 A DC oder ACrms
Arbeitstemperatur	0°C bis + 40°C
Lagertemperatur	-10°C bis +50°C
relative Luftfeuchtigkeit	max. 80 % (bis 31°C), nicht kondensierend linear abfallend auf max 50% (31°C bis 40°C), nicht kondensierend
Temperatur für garantierte Genauigkeit	+23°C ±5 K (K = Kelvin)
Batterietyp	Mikrozelle (AAA) 2x1,5 Volt
Masse	ca. 150 g (ohne Zubehör)
Abmessungen (B X H X T)	ca. 74 x 129 x 39 mm (ohne Leitungen)

Meßtoleranzen
Angabe der Genauigkeit in ±(% der Ablesung ± Anzahl der Stellen = digits = dgt(s))
Genauigkeit 1 Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C ±5K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 75 %. Die Warm-up-Zeit beträgt ca. 1 Minute.

Betriebsart	Meßbereich	Genauigkeit	Auflösung
Gleich-	400 mV	±(0,8%+3dgts)	100 µV
spannung	4 V	±(0,8%+1dgt)	1mV
	40 V	±(0,8%+1dgt)	10 mV
	400 V	±(0,8%+1dgt)	100 mV
	600 V	±(1,0%+3dgts)	1 V
Eingangswiderstand ca. 10 M Ω			
Wechsel-	4 V	±(1,2%+3dgts)	1mV
spannung	40 V	±(1,2%+3dgts)	10 mV
	400 V	±(1,2%+3dgts)	100 mV
	600 V	±(1,5%+5dgts)	1 V
Frequenz der Wechselspannung 40 Hz bis 400 Hz			
Gleichstrom	400 µA	±(1,0%+2dgts	100 nA
	4000 µA	±(1,0%+2dgts)	1 µA
	40 mA	±(1,2%+2dgts)	10 µA
	400 mA	±(1,2%+2dgts)	100 µA
	4 A	±(1,5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA
10A max. 10s lang, 15Min. Abkühlphase mind. 15 Minuten			
Wechselstrom	400 µA	±(1,5%+5dgts)	0,1 µA
	4000 µA	±(1,5%+5dgts)	1 µA
	40 mA	±(2,0%+5dgts)	10 µA
	400 mA	±(2,0%+5dgts)	100 µA
	4A	±(2,5%+5dgts)	1mA
	10 A	±(2,5%+5dgts)	10 mA
10A max. 10s lang, 15Min. Abkühlphase mind. 15 Minuten Frequenz des Wechselstromes 40 Hz bis 400 Hz			
Widerstand	400 Ohm	±(1,2%+2dgts)	100 mOhm
	4 kOhm	±(1,0%+2dgts)	1 Ohm
	40 kOhm	±(1,0%+2dgts)	10 Ohm
	400 kOhm	±(1,0%+2dgts)	100 Ohm
	4 MOhm	±(1,2%+2dgts)	1 kOhm
	40 MOhm	±(1,5%+2dgts)	10 kOhm
Meßspannung am offenen Meßkreis : < 0,45 V			

ce et de s'assurer qu'il ne sera pas remis en marche involontairement. Vous ne pouvez plus travailler sans risque quand

- l'appareil présente des détériorations apparentes
- l'appareil refuse de fonctionner et
- l'appareil est resté trop longtemps exposé à un environnement défavorable ou
- après des conditions de transports difficiles.

- Ne branchez jamais l'appareil aussitôt après avoir quitté un local froid pour rejoindre un local chaud. La condensation qui peut être provoquée peut détruire votre appareil sous certaines conditions. Laissez l'appareil débranché en attendant qu'il s'acclimate à la température ambiante de la pièce.

Descriptions des fonctions

A part des fonctions de mesure conventionnelles comme la mesure de courant, de tension et de résistance, vous pouvez contrôler des transistors et effectuer des tests de diodes à l'aide de ce multimètre. Même les contrôles de continuité de courant avec affichage acoustique sont possibles.

En outre, le multimètre numérique VC-160 dispose d'une fonction AUTO-POWER-OFF, c'est-à-dire l'appareil sera coupé automatiquement après 15 min environ pour économiser de l'énergie. Pour les fonctions de mesure de courant continu et alternatif, la commutation entre chaque plage de mesure s'effectue automatiquement = « Auto Range » = commutation automatique des plages de mesure.

Utilisation du multimètre

a) Montage de la batterie - Echange de la batterie

Afin que votre appareil de mesure fonctionne correctement, il devra être équipé de deux piles rondes R 03, DIN 40860 (AAA) de 1,5 volts. Lorsque le symbole remplacement des batteries apparaît

- Assurez-vous avant d'effectuer toute mesure que le multimètre ne se trouve pas branché au circuit électrique à mesurer
- Avant chaque changement de la fonction de mesure, n'oubliez pas de retirer et d'éloigner les broches de mesure de l'objet à mesurer
- Avant chaque mesure, vérifiez le bon état de votre multimètre ainsi que de ses câbles de mesure.
- Utilisez exclusivement les câbles de mesure livrés avec votre multimètre. Ils sont les seuls à être agréés
- Afin d'éviter tout risque d'électrocution, assurez-vous que pendant l'opération de mesure vous n'entrez ni directement ni indirectement en contact avec les zones de mesure ou avec les points sur lesquels s'effectuent les mesures.
- La tension entre la douille V/ohm de l'appareil de mesures et la terre ne doit pas dépasser 300 VDC/ VACrms (CAT II =Catégorie de surtension 2)
- Ne travaillez jamais avec l'appareil de mesures dans des pièces ou dans des environnements aux conditions défavorables, où dominent ou peuvent dominer des gaz, vapeurs ou poussières inflammables. Evitez à tout prix, pour votre propre sécurité, de mouiller ou d'humidifier l'appareil ou ses câbles de mesure. Interdisez-vous toute opération de mesure à proximité immédiate de
  - forts champs magnétiques (haut-parleurs, aimants)
  - champs électromagnétiques (transformateurs, moteurs, bobines, relais, protection, électro-aimants etc.)
  - champs électrostatiques (charges et décharges)
  - antennes émettrices ou générateurs HF.
- Si vous constatez que vous ne pouvez plus travailler sans risque, alors il est recommandé de mettre l'appareil hors de servi-

Diodentest	Teststrom 1,0 mA max., Meßspannung 1,5 VDC max.
Durchgangsprüfung:	akust. Signal bei Widerständen < ca. 80 Ohm ±20 Ohm
Transistortest-Bereich.....:	hFE 0 - 1000 „ß“
Basisstrom.....:	ca. 10 µA
VCE (UCE).....:	max. 1,5 V

Maximale Eingangsgrößen, Überlastschutz

Spannungsmessung .....: 600 VDC bzw. VACrms

Strommessung.....: 10 A Gleich- und Wechselstrom im jeweiligen 10 A Messbereich, ungesichert max. 10 s lang mit einer anschließenden Abkühlphase von mind. 15 Min. max. 35 VDC, 400mA AC/DC im mA-Bereich, max. 250 VDC/VACrms, Überlastschutz: Flinke 0,5A-250-V-Sicherung (Abm: 5 x 20 mm)

Widerstandsmessung .....: 40 MOhm, Überlastschutz : 250 VDC/ACrms

Diodentest.....: Überlastschutz: 250 VDC/VACrms

Durchgangsprüfung .....: Überlastschutz: 250 VDC/VACrms

Die Meßfunktion Transistortest ist nicht gegen Überlast oder zu hohe Eingangsspannung(en) geschützt.
Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen führt unter ungünstige Umständen zur Beschädigung des Meßgerätes bzw. zu einer Gefährdung des Lebens des Benutzers.

(GB) Introduction

Dear customer
Thank you very much for taking the excellent decision to purchase a Voltcraft ® product.

Voltcraft® - This name stands for above-average high-quality products in the field of measuring, charging and network technology. The products are characterised by expert competence, extraordinary efficiency and permanent innovation. Whether your are an ambitious do-it-yourself electronics enthusiast or a professional user, with a product of the **Voltcraft®** brand family you always have the optimal solution at hand, even for solving the most difficult problems. And the remarkable feature is: we offer the perfect technology and the reliable quality of our **Voltcraft®** products at a cost-performance ratio that is almost unbeatable. For this reason we are absolutely certain: with our **Voltcraft®** device series we lay the foundation for a long, good and successful cooperation.
And now enjoy your new **Voltcraft ®** product!

Construction conforms to VDE 0411 = EN 61010. In addition the unit is EMC-tested and thereby meets the requirements of applicable national and European directives. Conformance to these has been proven; the relevant statements and documents are lodged with the manufacturer.

To maintain this condition and to guarantee safe operation, the user must observe these operating instructions!

In case of questions, consult our technical information service
Germany: Tel. 0180/5 31 21 16 or 09604/40 88 47
Fax 09604/40 88 48
e-mail: tkb@conrad.de
Mon - Fri 8.00 to 18.00

- L'appareil de mesure peut être utilisé jusqu'à max. 300 VDC/VACrms (= effectif) dans la catégorie II de surtension (CAT II). (Mesure de la tension du secteur).

- Dans la catégorie de surtension I (CAT I), on devra uniquement mesurer des tensions de signaux (courant de faible intensité avec séparation galvanique du secteur) jusqu'à 600 VDC/AC - pas de tensions du secteur ou de courant force!

- Tenir l'appareil de mesures avec ses accessoires à l'écart des enfants

- Dans les entreprises à caractère industriel, les consignes pour la prévention des risques d'accidents émises par la caisse de prévoyance contre les accidents dans des installations et exploitations électriques devront être respectées

- Dans les écoles et instituts de formation, dans les ateliers de bricolage ou de dépannage individuel, la manipulation d'appareils de mesures doit intervenir sous l'encadrement d'un personnel qualifié responsable

- Agissez avec la plus grande prudence quand vous cherchez à mesurer des tensions supérieures à 25 V pour le courant alternatif (AC) ou supérieures à 35 V pour le courant continu (DC). Vous pouvez déjà par la simple mise sous tension risquer la mort par électrocution, si vous êtes en contact avec les câbles électriques.
  Coupez d'abord la source électrique, raccordez le multimètre aux bornes de la source électrique à mesurer, réglez l'appareil sur la bonne plage de mesure des tensions, remettez enfin la source électrique en marche.
  Après avoir effectué vos mesures, coupez à nouveau la source de tension et éloignez les câbles de mesure des connexions de celle-ci

Respectez toujours les valeurs maximales d'entrées.

8. Touche « Select » pour sélectionner la mesure de diodes/contrôle de continuité de courant et/ou la mesure de courant continu « = » ou de courant alternatif « ~ »

Table des matières

Page

Introduction 47
Utilisation conforme.....49
Eléments d'ajustage (page encartable) 49
Table des matières.....50
Consignes relatives à la sécurité 50
Descriptions des fonctions.....53
Comment utiliser le multimètre avec échange des fusibles 53
Réalisation de mesures 59
Elimination 65
Elimination de défaillances 65
Entretien 65
Caractéristiques techniques et tolérances de mesure 67

Consignes de sécurité

- Les mesures de courant au moyen de cet appareil ne doivent être effectuées que dans des circuits sous protection d'un fusible de 10A ou qui ne présentent pas de tensions supérieures à 250V ou des puissances supérieures à 2500 VDC. Cet appareil de mesures ne doit pas être utilisé dans des installations de la Catégorie III de surtension d'après la norme IEC. Ni l'appareil, ni ses câbles de mesure sont protégés contre les explosions de l'arc électrique (Norme IEC 1010-2-031, Paragraphe 13.101).

Austria: Tel. 0 72 42/20 30 60 · Fax 0 72 42/20 30 66
e-mail: support@conrad.at
Mon - Thu 8.00 to 17.00
Fri. 8.00 to 14.00

Switzerland: Tel. 0848/80 12 88 · Fax 0848/80 12 89
e-mail: support@conrad.ch
Mon - Fri 8.00 to 12.00, 13.00 to 17.00

The intended uses of the measuring instrument are:

Measurement of DC and AC voltages up to 600 V DC AC rms max. in Overvoltage Category I (CAT I).

No measurements may be carried out with this unit in buildings distribution installations or three phase (380/400 V) systems.

Measurement of DC and AC voltages up to 300 V DC AC rms max. in Overvoltage Category II (CAT II).

Measurements in 230 V AC supply circuits are permitted (e.g. domestic current supplies)!

Measurement of direct and alternating currents up to max. 10 A (for a max. of 10 s, unfused), in 5 ranges (15-minute pause between measurements, so that the built-in shunt can cool down!)
Resistance measurements up to 40 MOhm max
Continuity check, diode and transistor test

A measurement must not be performed under unfavourable ambient conditions. Unfavourable ambient conditions include:

- wetness or excessive humidity,
- dust and combustible gases, fumes or solvents,
- thunderstorms or storm conditions such as strong electrostatic fields, etc.

Any use other than as described above can lead to damage to the instrument; in addition this is accompanied by dangers such as short circuit, fire, electric shock, etc. No part of the product must be modified or converted! The safety instructions are to be followed without fail!

Illustration (see fold-out page)

Description of operating elements

1. 3 3/4-digit LCD with automatic polarity, 12mm-high digits, indicating 3999 max., with indication of measurement units
2. Rotary switch for setting the measuring functions.
3. Transistor connector used for testing the hFE parameter of low capacity transistors
4. 10 A input: this measurement input is unfused and is intended for AC and DC currents up to 10 A max. (10 s duration max. with 15 min. pause between measurements).
5. V Ohm (+) input socket (positive connection) and mA input. This input is for measuring direct currents up to max. 400 mA (protected with a quick-blow 500mA fuse)
6. COM (-) input socket (COM or negative connection)
7. Overload display: if "0.L" appears in the display, this means overload or the range has been exceeded

Observe the max. input levels.

8. Button "Select" for selecting diode measurement/continuity test and/or direct current "=" or alternating current measurement "~"

- Toute forme d'humidité ou humidité de l'air trop élevée,
- La poussière, les gaz inflammables, les vapeurs et solvants,
- Les orages respectivement des conditions orageuses ainsi que des forts champs électrostatiques etc.

Une utilisation autre que celle prévue ci-dessus endommagera l'appareil de mesures et pourra provoquer, en outre, un risque électrique comme par ex. un court-circuit, un incendie, une électrocution etc. Il est interdit de modifier ou de transformer cet appareil dans son ensemble! Respecter absolument les consignes de sécurité!

Illustration (Cf. page encartable)

Description des éléments d'ajustage

1. Affichage LC à 3 chiffres $^{3}/_{4}$ avec polarité automatique, hauteur des chiffres 12 mm, valeur max. affichée 3999, avec affichage des unités de mesure
2. Bouton rotatif pour régler les fonctions de mesure.
3. Socle pour le transistor: Pour le contrôle du paramètre hFE des transistors à faible énergie.
4. Entrée 10 A : Cette entrée de 10 A n'est pas protégée et est homologuée pour mesurer des flux de courant DC et AC jusqu'à 10 A (max. pendant 10 secondes avec une pause de 15 minutes entre les mesures.
5. V/ohm-(+) douille d'entrée (= branchement plus) et entrée mA. A cette entrée des courants continus jusqu'à max. 400 mA peuvent être mesurés (protection par un fusible à action instantanée 500 mA)
6. COM (-) douille d'entrée (COM respectivement branchement moins)
7. Affichage Overload - Si "O.L." apparaît à l'affichage, cela signifie dépassement de capacité (débordement) = dépassement de la plage de mesure.

du lundi au vendredi de 9h00 à 19h00
samedi de 9h00 à 18h00

Suisse: Tél. 0848/80 12 88 · Fax 0848/80 12 89
e-mail: support@conrad.ch
du lundi au vendredi de 8h00 à 12h00, 13h00 à 17h00

L'utilisation conforme de l'appareil de mesures comprend :

Mesure de tensions continues et alternatives jusqu'à max. 600 VDC/VACrms dans la catégorie I de surtension (CAT I).

Avec cet appareil, il est interdit de pratiquer des mesures dans des répartiteurs domestiques ou des réseaux triphasés (380/400 volts).

Mesure de tensions continues et alternatives jusqu'à max. 300 VDC/VACrms dans la catégorie II de surtension (CAT II).

Des mesures dans le réseau 230 V (par ex. réseau domestique) sont autorisées!

Mesure des courants continus et alternatifs jusqu'à une valeur maximale de 10 A, (avec un max. de 10 A pendant 10 s, pas protégés par un fusible), en 5 intervalles (Afin que le shunt incorporé puisse refroidir, il y aura lieu de prévoir un temps de repos de 15 minutes entre les mesures !)

Mesure des résistances jusqu'à une valeur maximale de 40 Mohms
Test des diodes, contrôle de continuité et test des transistors

Il est interdit de pratiquer des mesures dans un environnement aux conditions défavorables. Des conditions d'environnement défavorables sont :

Contents

Page

Introduction 26
Intended use 27
Operating elements (fold-out page) 28
Contents 29
Safety information 29
Functional description 32
Using the multimeter, changing fuses 32
Performing measurements 36
Disposal 42
Rectification of faults 42
Maintenance 43
Technical data and measurement tolerances 44

Safety information

- Current measurements may only be carried out in circuits which are themselves fused at 10 A or in which no voltage greater than 250 V DC/V AC rms or powers greater than 2500 VA can arise. The measuring instrument must not be used in installations of Overvoltage Category III in accordance with IEC. The measuring instrument and test leads are not protected against arcing (IEC 1010-2-031, Section 13.101).

- The measuring instrument may only be used up to 300 V DC/AC rms max in installations of Overvoltage Category II (CAT II) (AC supply measurements).

- Only signal voltages (low current, electrically isolated from AC supply) up to 600 V DC / AC max. may be measured in Overvoltage Category I (CAT I) - no AC supply or power current measurements!

- Measuring instruments and accessories do not belong in the hands of children

- In commercial facilities the accident-prevention regulations of the Industrial Employers' Liability Association for electrical systems and equipment must be observed

- In schools, training facilities, hobby and self-help workshops, the handling of measuring instruments must be supervised responsibly by trained personnel

- Take particular care when dealing with voltages greater than 25 V AC or greater than 35 V DC). Even at these voltages it is possible to receive a lethal electric shock if electrical conductors are touched.
  Therefore, first of all switch off the voltage source to be measured, connect the measuring instrument to the voltage source, set the required measurement range on the unit and only then switch on the voltage source.
  After the measurement has been completed, switch off the voltage source and remove the measuring leads from the connectors to the voltage source

- Before any voltage measurement ensure that the measuring instrument is not set to the current measuring range

- Before every change in measuring range, the test probes must be removed from the object being measured

- Before each measurement check your measuring instrument and test leads for damage

(F) Introduction

Cher client,
vous avez fait le bon choix et nous vous remercions d'avoir acheté ce produit de Voltcraft ®.

Dans le domaine de la technique de mesure, de charge et de réseau, le nom **Voltcraft®** est connu pour ses produits de qualité supérieurs à la moyenne qui se distinguent par leur compétence technique, leur performance exceptionnelle et leur capacité d'innovation continue. Ce produit de la marque **Voltcraft®** offre à l'électricien amateur ambitionné ainsi qu'à l'utilisateur professionnel toujours une solution optimale même aux problèmes les plus exigeants. Le particulier c'est que nous vous offrons la technique bien étudiée et la qualité fiable de nos produits **Voltcraft®** à des prix raisonnables, c'est-à-dire vous profitez d'un rapport qualité-prix défiant presque toute compétition. C'est pourquoi nous sommes convaincus que notre série d'appareils **Voltcraft®** constituera la base pour une collaboration étroite, durable et efficace.
Nous vous souhaitons totale satisfaction avec votre nouveau produit de **Voltcraft ®** !

Sa construction répond à VDE 0411 = EN 61010. De plus, il est contrôlé EMV (compatibilité électromagnétique) et satisfait de ce fait aux directives européennes et nationales en vigueur. La conformité a été démontrée; les documents (déclaration) correspondants sont tenus à disposition par le fabricant.

Afin de maintenir cet état et de garantir un fonctionnement sans danger, vous devrez en tant qu'utilisateur respecter ce mode d'emploi!

Pour toutes questions, adressez vous à notre service conseil technique
France: Tél. 0 826 827 000 · Fax 0 826 826 002
e-mail: technique@conrad.fr

Diode test:	Test current: 1.0 mA max., Test voltage 1,5 V DC max.
Continuity test:	acoustic signal with resistances < approx. 80 Ohm ±20 Ohm
Transistor test range .....:	hFE 0 - 1000 „ß“
Base current .....:	approx. 10 µA
VCE (UCE).....:	max. 1,5 V

Maximum input quantities, overload protection

Voltage measurement .....: 600 VDC or VACrms

Current measurement .....: 10 A DC and 10 A AC in the respective 10 A measuring range, unfused, 10 s duration maximum, with a subsequent cooling phase of at least 15 min., 35 V DC
400mA AC/DC in mA range, max. 250 V DC/V AC rms, overload protection A 250V quick-blow ceramic fuse (size: 5 x 20 mm)

Resistance measurement.....: 40 MOhm, overload protection : 250 V DC/AC rms

Diode test.....: Overload protection: 250 V DC/VAC rms

Continuity test.....: Overload protection: 250 V DC/VAC rms

The transistor test feature is not protected against overload or excessive input voltage(s). Exceeding the maximum permitted input levels can damage the measuring instrument and/or endanger the life of the user.

- Only use the test leads which are supplied with the measuring instrument for measurements. No others may be used

- To avoid electric shock, care should be taken that the test probes and the connections (measurement points) are not touched during measurement, not even indirectly.

- The voltage between the V/Ohm socket of the measuring instrument and ground may not exceed 300 V DC/V AC rms (CAT II = Overvoltage Category 2)

- The measuring instrument should not be used in areas or under adverse environmental conditions in which inflammable gas, fumes or dust are present or can occur. For your own safety it is essential to prevent the measuring instrument or its leads becoming damp or wet. Avoid operation in the immediate vicinity of
  - strong electromagnetic fields (loudspeakers or magnets)
  - electromagnetic fields (transformers, motors, coils, relays, contactors, electromagnets, etc.)
  - electrostatic fields (charge/discharge)
  - transmission aerials or HF generators

- If it can be assumed that safe operation is no longer possible, then the unit must be switched off and protected against unintentional operation. It can be assumed that safe operation is no longer possible if
  - the instrument shows visible signs of damage
  - the unit no longer functions and
  - after prolonged storage under unfavourable conditions or
  - after severe transportation stress

- Never switch the instrument on immediately after it has been brought from a cold into a warm area. The resultant condensation water could damage the instrument. Allow the instrument to come to room temperature before switching it on.

Functional description

Apart from the usual measuring functions such as the measurement of current, voltage and resistance, this multimeter enables you to check transistors and to carry out diode tests. Moreover, it enables you to carry out continuity tests with acoustic indication.
Furthermore, the device VC-160 has a so-called AUTO-POWER-OFF function which means that the device turns itself automatically off after approx. 15 minutes in order to save energy. The change-over of the different measuring ranges ="Auto-Range" = automatic change-over of the range takes place in the functions direct and alternating.

Using the multimeter

a) Inserting and changing the battery

So that the measuring instrument functions perfectly, it must be fitted with two 1.5V AAA batteries. When the change-battery symbol appears in the display, the batteries must be changed. Proceed as follows:

- disconnect the measuring instrument from the test circuit,
- remove the test leads from the measuring instrument,
- switch it off and
- unscrew the fastening screws at the back (bottom) of the housing with an suitable screwdriver (for recessed-head screws).
- now remove the lower shell of the housing (locked at the top) carefully.
- remove the used batteries from the battery compartment and
- replace with fresh batteries of the same type.
- now close the measuring instrument carefully.

Operating mode	Measurement range	Accuracy	Resolution
DC voltage	400 mV	±(0.8%+3dgts)	100 µV
	4 V	±(0.8%+1dgt)	1mV
	40 V	±(0.8%+1dgt)	10 mV
	400 V	±(0.8%+1dgt)	100 mV
	600 V	±(1.0%+3dgts)	1 V
Input resistance approx. 10 MΩ.			
AC voltage	4 V	±(1.2%+3dgts)	1mV
	40 V	±(1.2%+3dgts)	10 mV
	400 V	±(1.2%+3dgts)	100 mV
	600 V	±(1.5%+5dgts)	1 V
AC voltage frequency 40 Hz to 400 Hz			
DC current	400 µA	±(1.0%+2dgts)	100 nA
	4000 µA	±(1.0%+2dgts)	1 µA
	40 mA	±(1.2%+2dgts)	10 µA
	400 mA	±(1.2%+2dgts)	100 µA
	4 A	±(1.5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(1.5%+5dgts)	10 mA
10 A max. 10 s long, cooling phase at least 15 minutes			
AC current	400 µA	±(1,5%+5dgts)	0.1 µA
	4000 µA	±(1,5%+5dgts)	1 µA
	40 mA	±(2,0%+5dgts)	10 µA
	400 mA	±(2,0%+5dgts)	100 µA
	4 A	±(2,5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(2,5%+5dgts)	10 mA
10 A max. 10 s long, cooling phase at least 15 minutes AC current frequency 40 Hz to 400 Hz			
Resistance	400 Ohm	±(1.2%+2dgts)	100 mOhm
	4 kOhm	±(1.0%+2dgts)	1 Ohm
	40 kOhm	±(1.0%+2dgts)	10 Ohm
	400 kOhm	±(1.0%+2dgts)	100 Ohm
	4 MOhm	±(1.2%+2dgts)	1 kOhm
	40 MOhm	±(1.5%+2dgts)	10 kOhm
Measurement voltage at open circuit being measured : < 0.45 V			

Do not use any carbonaceous cleaning agents or petrol, alcohol or similar for cleaning. They may attack the surface of the unit. Additionally, the fumes are explosive and damaging to health. Do not use any sharp-edged tools, screwdrivers, metal brushes or similar for cleaning..

Technical data and measurement tolerances

Technical data

Display	3 3/4-digit LCD display up to 3999, with automatic polarity indicator and 12mm-high digits
Max. measurement rate	2.5 measurements per second
Max. input current	10 A DC or AC rms
Operating temperature	0°C to + 40°C
Storage temperature	-10°C to +50°C
Relative humidity	max. 80 % (up to 31°C), non-condensing falling linearly to max 50% (31°C to 40°C), non-condensing
Temperature for guaranteed accuracy	+23°C ±5 K (K = Kelvin)
Battery type	2 x 1.5V AAA batteries
Weight	approx. 150 g (without accessories)
Dimensions (B X H X T)	approx. 74 x 129 x 39 mm (without cables)

Measurement tolerances

Statement of accuracy in ± (% of reading + number of digits = digits (dgt))

Accuracy for 1 year at a temperature of +23°C ±5K, at a relative humidity of less than 75%. The warm-up time is approx. 1 minute.

Never operate the measuring instrument in an opened condition. Danger to life!

Do not leave used batteries in the measuring instrument, because even leak-proof batteries can corrode and thereby release chemicals, which are both damaging to health and can destroy the battery compartment.

Disposal of used batteries/accumulators

As an end user you are committed by law (battery statutory regulation) to giving back all the used batteries and accumulators. It is not permitted to throw them into the domestic dustbin. Batteries/accumulators that contain harmful substances are marked with the opposite symbols. These symbols indicate that it is not permitted to throw the batteries/accumulators into the domestic dustbin. The symbols for the decisive heavy metal are: **Cd** = cadmium, **Hg** = mercury, **Pb** = lead. Give back your used batteries/accumulators at the collecting boxes provided by your municipality, at our branches or at the shops that sell batteries/accumulators. You meet the statutory requirements and make your contribution to the environmental protection.

b) Changing fuses

Make sure that only fuses of the given types and nominal current ratings are used as replacements. The use of repaired fuses or the bridging of fuse holders is not permitted.

To change the mA current range fuse, disconnect the measuring instrument from the circuit being measured and switch it off. Remove all connected leads and test probes. Take a suitable crosspoint screwdriver and carefully open the instrument case, as described

under "a) Inserting and changing the battery". Remove the defective fuse(s) and replace with identical type(s) and nominal current ratings; 0.5 A quick-acting, 250 V; usual description: F 0.5A / 250V or 500 mAF / 250V.
After replacing the battery, carefully close the measuring instrument once more. Only put the measuring instrument into operation once again when the case is securely closed and screwed up.

c) Connecting the measuring leads

Always use only the supplied test leads for measurements. Before connecting, always check the condition of the connecting plugs and test probes and check the insulation for damage
The measuring leads, are approved for voltages up to 600 V max. Your measuring instrument, the VC-160, is designed for voltages up to 600 V DC or V AC rms max. in Overvoltage Category 1, or 300 V AC rms / DC max. in Overvoltage Category 2. Take particular care when dealing with voltages greater than 25 V AC or 35 V DC.

Never exceed the maximum input levels, because otherwise damage to the measuring instrument can endanger life.

d) Putting into operation

Basic settings
The measuring instrument is switched on by turning the rotary switch away from the "OFF" position. After approx. 15 minutes without measurement (inactivity), the measuring instrument automatically switches itself off. With the button "Select" you can now turn-on the measuring instrument.

e) Socket configuration

The eight pin transistor connector is marked symmetrically. While switched off, plug the transistor connections (B) base, (E) emitter

Problem	**Possible solution**
No display	Is the instrument switched on? Are the batteries exhausted? Auto power off? => press HOLD button Is the rotary switch set to an "in-between" position (not indented)?
no current measurem. possible	Check the 400 mA current measurement range fuse

Observe the safety information without fail!
Except where this can be performed manually, live parts may be exposed when opening covers or removing components. Connection points may also be live. Before any adjustment, maintenance, repair or replacement of components or assemblies, if it is necessary to open the unit, it must be disconnected from all voltage sources and circuits. If adjustment, maintenance or repair is subsequently required on the opened unit while it is live, these must only be performed by a specialist familiar with the associated hazards and relevant regulations (VDE-0100, VDE-0701, VDE. Capacitors in the unit may still be charged even when it has been isolated from all voltage sources and circuits.

Maintenance

Changing a fuse is described under "Safety information". To clean the unit and the display window, use a clean, lint-free, anti-static, dry cleaning cloth.

2. Plug the transistor to be tested into the measuring connector. When doing so, pay attention to the following points:

- observe the pin configuration (i.e. C-B-E) of the transistor (given in transistor comparison tables/lists).
- some types of transistor include base-emitter resistors, which can distort the measurement result.
- the measured hFE value is not absolutely accurate. It only confirms whether the transistor is working or not. The actual amplification of a transistor depends on its working current. This multimeter can deliver a base current up to 10 µA with a Vce of 1,5 V. The collector current flowing during measurement is captured and from this the hFE value is calculated.
- no transistor can be measured which is incorporated into a circuit.
- the hFE values of FETs or other unipolar transistors cannot be measured with this multimeter.
- when the connecting "legs" of the item to be measured do not fit into the socket (too "thick"), do not use force, otherwise the socket can thereby be damaged.
- the measurement of hFE reacts to temperature variations. As soon as the transistor is picked up and plugged into the connector and thereby warmed with the fingers, the measured value can alter. If an unstable display occurs, remove the transistor and allow it to cool down to room temperature.

Disposal

Dispose of an unusable, irreparable digital multimeter in accordance with applicable statutory regulations!

Rectification of faults

With the Digital Multimeter VC-160 you have acquired a new-generation measuring instrument built to the latest technological standards. However, faults can occur. Because of this, the following describes how some of these problems can be resolved by the user relatively easily:

and (C) collector as indicated into the connector sockets. Take the pin configuration for the various transistors from a transistor reference book.

f) Measuring function switch = rotary switch

The rotary switch must on no account be moved while connected with the circuit being measured, as this can damage the measuring instrument and as a result the life of the user may be endangered in the case of voltages greater than 25 V AC rms or 35 V DC

Clockwise, the following measurements are possible:

A =	= DC current (5 ranges, 400 µA to 10A)
hFE	= Transistor hFE parameter testing
V =	= DC voltage with automatic range-switching
V ~	= AC voltage with automatic range-switching
⊣◀	= Diode test
OHM	= Resistance measurement with automatic range-switching
•))	= symbol for acoustic continuity test
A ~	= AC current (5 ranges, 400 µA to 10A)

g) Display details and operating mode symbols

- Diode test
  The value which is displayed during the diode test is the voltage conducted at the approx. 1 mA test current. The measuring range here is 0 to approx. 1.5 V.

- Negative polarity
  When the test leads are reversed or with negative polarity, a "-" sign appears in front of the measured value.

- Transistor test
  During transistor test, the hFE parameter is measured "ß"

- All remaining symbols indicate the various units of measurement:

AC	=	AC value
mV	=	millivolt (exp.-3)
V	=	Volt
µA	=	microampere (exp.-6)
mA	=	milliampere (exp.-3)
A	=	ampere
ß	=	hFE value when measuring transistors
kΩ	=	kiloohm (exp.3)
MΩ	=	megohm (exp.6)

Performing measurements

A Direct voltage measurement

The maximum permitted input value, 600 V DC or V AC rms max., must not be exceeded under any circumstances.
Do not touch any circuits or circuitry components when measuring voltages higher than 25 V AC rms or 35 V DC.

If "O.L" for overload is displayed, then the diode is in good condition. If on the contrary a "voltage value" is displayed, then either the path being measured is incorrectly connected or is defective.

During diode testing, make sure that the diode and any circuit into which it may possibly be built, is absolutely voltage-free. All capacitors present must be discharged.

F Acoustic continuity testing

With this function, voltage-free wiring, fuses, circuits, etc. can be acoustically tested for continuity. For this measurement, proceed as follows:

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the V/Ohm socket.
2. Set the rotary switch to " " and actuate the button "Select". Now connect the test probes to the absolutely idle measuring object.
3. If the continuity resistance is less than 30 Ohm, then an acoustic signal sounds.

Do not measure charged capacitors because a possible discharge may damage the measuring instrument.

G Transistor test

The transistor connector is not protected against overload.

To measure the amplification of a transistor, proceed as follows:

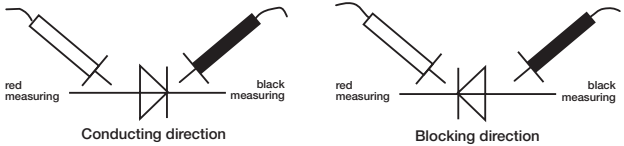
1. Position the rotary switch to "hFE".

Note!
When resistance measurements are performed, take care that the measurement points which are to be contacted by the test probes are free from dirt, oil, solder flux or similar. Such conditions can distort the measured value.
With resistances greater than approx. 1 MOhm, the display can take some time to become stabilised. Should "O.L" appear in the display, the measurement range has been exceeded or the circuit being measured is open-circuited.

E Diode test

To measure diodes or other semi-conductor paths, proceed as follows (observe without fail the following illustrations):

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the V/Ohm socket.
2. Position the rotary switch to "⊣◀⊢".
3. With diode test, the indicated value refers to the forward voltage of a silicon semiconductor path (Si P-N junction).



Now connect the test probes to the measurement points, an unpowered semiconductor circuit, with the red probe to the anode and the black probe to the cathode (these usually being indicated by a coloured ring, spot or similar).
If you test a diode path in the conducting direction, you will measure a voltage of from approx. 0.6 V (silicon) to 1,5 V (i.e. 600 mV to 1500 mV), provided that the diode path is not defective.
If the test leads are interchanged, i.e. red to the cathode and black to the anode, then the non-conducting direction of the diode path is checked.

For measurement of DC voltages proceed as follows:

1. Connect the red test lead to the V/Ohm socket and the black test lead to the COM socket.
2. Set the rotary switch to "V="; range-switching occurs automatically, i.e. the measuring instrument matches itself automatically to the measured value.
3. Connect the test probes to the object to be measured (load, circuit, etc.).
4. The respective polarity of the measured value is shown in the display, together with the present measured value.

Each of the five DC voltage ranges DCV offers an input resistance of 10 MOhm; in the 400 mV range this rises to more than 4 GOhm (4000 MOhm). The AC voltage ranges have an input impedance of 10 MOhm min. in parallel with < 20 pF (AC-coupled).
When "-" appears in front of the DC voltage measured value, the measured voltage is negative (or the test leads are reversed).

Notes!
Because the measurement input is very sensitive, it may be that with unconnected test leads (not connected with a test circuit) random measured values may be displayed. This "manifestation" is normal and disappears as soon as a measurement is performed.

B AC voltage measurement

The maximum permitted input value, 600 V DC or V AC rms max., must not be exceeded under any circumstances..
Do not touch any circuits or circuitry components when measuring voltages higher than 25 V AC rms or 35 V DC.

For measurement of AC currents proceed as follows:

1. Connect the red test lead to the V/Ohm socket and the black test lead to the COM socket.

2. Set the rotary switch to "V~"; range-switching occurs automatically, i.e. the measuring instrument matches itself automatically to the measured value.

3. Connect the test probes to the object being measured (load, circuit, etc.).

Each of the AC voltage ranges has an input impedance of 10 MOhm min. in parallel with < 20 pF (AC-coupled).

Notes!
Because the measurement input is very sensitive, it may be that with unconnected test leads (not connected to a test circuit) random measured values can be displayed. This "manifestation" is normal and disappears as soon as a measurement is performed.

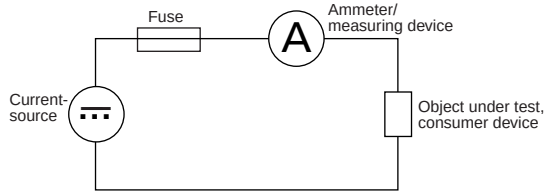
C Current measurement

To measure DC or AC currents, proceed as follows:

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the mA socket; if you wish to measure currents up to 400 mA max. or via the 10A socket, if you wish to measure currents between 400 mA and 10A max..

2. Set the rotary switch to the desired, required "A~" or "A=" measuring range (400 µA or 4 mA 40 mA or 400 mA or 10A). With the button "Select" you switch over from direct current to alternating current and vice versa "~".

3. Connect the test probes to the object to be measured (see following illustration).



Do not measure any currents in circuits in which voltages greater than 250 V DC or V AC rms can occur. Never measure currents over 10 A. Measure only in circuits themselves fused at 10 A and in which no power greater than 2500 VA can occur.
Measurements of currents at 10 A may only be of 10 seconds duration max. and may only be carried out at intervals of 15 minutes (shunt cooling phase).

D Resistance measurement

Ensure that all circuit components, circuits and assemblies and other objects to be measured are completely voltage-free.

To record a measured value, proceed as follows:

1. Connect the black test lead with the COM socket and the red test lead with the V/Ohm socket.

2. Position the rotary switch to "Ω"; range-switching occurs automatically, i.e. the measuring instrument matches itself automatically to the measured value.

3. Check the test leads for continuity by connecting both test probes together. The indication should be 0.1 or 0.2 Ohm.

4. Now connect the measuring probes to the object to be measured.

(NL) GEBRUIKSAANWIJZING

Digitale multimeter VC-160

Version 05/03

Bestnr. 12 16 18

CE

Inleiding

Geachte klant,
Met de koop van een Voltcraft®-product heeft u een zeer goede beslissing genomen, waarvoor wij u danken.

Voltcraft® - Deze naam staat op het gebied van de meet-, oplaad- en voedingstechniek voor bovengemiddelde kwaliteitsproducten die zich onderscheiden door vakkundige competentie, buitengewone capaciteiten en permanente innovaties. Van de ambitieuze hobbyelektrotechnicus tot de professionele gebruiker heeft u met een product van de **Voltcraft®**-merkfamilie zelfs voor de meest veeleisende taken altijd de optimale oplossing bij de hand. En het bijzondere: De gedegen techniek en de betrouwbare kwaliteit van onze **Voltcraft®**-producten bieden wij u voor een bijna onovertrefbaar gunstige prijs-/prestatieverhouding. Daarom zijn wij er absoluut zeker van: met onze **Voltcraft®**-apparatenserie leggen wij de basis voor een lange, goede en ook succesvolle samenwerking.
Wij wensen u nu veel plezier met uw nieuwe **Voltcraft ®**-product!

De opstelling vindt plaats conform VDE 0411 = EN 61010. Bovendien is het apparaat EMC-gekeurd en voldoet zodoende aan de eisen van de geldende Europese en nationale richtlijnen. De conformiteit is aangetoond; de bijbehorende documentatie (verklaring) is aanwezig bij de fabrikant.

Om deze status te behouden en een veilige werking te waarbogen, moet u als gebruiker deze bedieningshandleiding altijd in acht nemen!

Bij vragen kunt u zich wenden aan onze Technische helpdesk:

Nederland:	***Tel.***	***053-428 54 80***
	Fax	***053-428 00 28***
	e-mail:	***helpdesk@conrad.nl***
	Ma. t/m do.	***van 8:30 tot 20:00 uur***
	Vr.	***van 8:30 tot 18:00 uur***

Het juiste gebruik van het meetapparaat omvat:

Meten van gelijk- en wisselspanningen tot maximaal 600 VDC/ACrms in overspanningscategorie I (CAT I.)

Met dit apparaat mogen geen metingen in huisverdeelinstallaties of draaistroomnetten (380/400 Volt) worden uitgevoerd.

Meten van gelijk- en wisselspanningen tot max. 300 VDC/ACrms in overspanningscategorie II (CAT II).

Metingen in het 230-V-net zijn toegestaan (bv. huisstroomnet)!

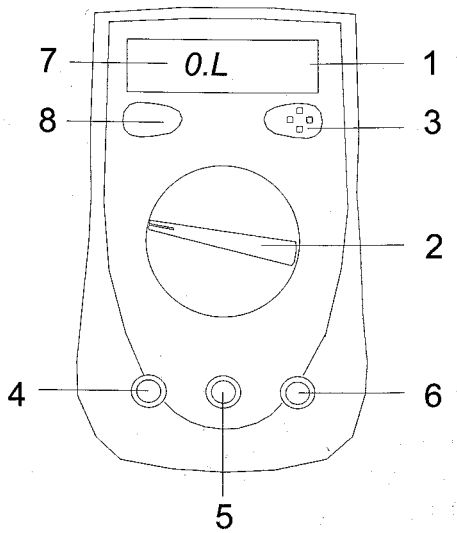
Meten van gelijk- en wisselspanningen tot max. 10 A, (10A max. 10 s lang, onbeveiligd) in vijf trappen (15 minuten pauze tussen de metingen, zodat de ingebouwde shunt kan afkoelen!)
Meten van weerstanden tot max. 40 MOhm
Diode- en doorgangsmeting en transistortest

Een meting onder ongunstige omgevingscondities is niet toegestaan. Ongunstige omgevingscondities zijn:
- vocht of te hoge luchtvochtigheid,
- stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. onweersomstandigheden zoals sterke elektrostatische velden enz.

Ander gebruik dan eerder beschreven, leidt tot beschadiging van het meetapparaat, bovendien zijn hiermee gevaren, zoals bv. kortsluiting, brand, elektrische schok, enz. verbonden. Het totale product mag niet worden gewijzigd resp. worden omgebouwd! De veiligheidsrichtlijnen dienen altijd in acht te worden genomen!

Afbeelding

Beschrijving van de instelelementen



1) LC-display bestaande uit 3-4 cijfers met automatische polariteit, 12 mm cijferhoogte, max. weergavewaarde 3999, met weergave van maateenheden

2) Draaischakelaar voor de instelling van de meetfuncties.

3) Transistorvoet: Deze houder dient de controle van de hfe-parameter van transistoren met laag vermogen

4) 10-A-ingang: Deze meetingang is onafgeschermd en goedgekeurd voor gelijk- en wisselstromen tot max. 10 A (max. 10 s lang met 15 min. pauze tussen de metingen)

5) V/Ohm-(+)-ingangsbus (= plusaansluiting) en mA-ingang Op deze ingang kunnen gelijkstromen tot max. 400 mA worden gemeten (afgeschermd met een sterke 500mA-zekering)

6) COM (-)-ingangsbus (COM- resp. minaansluiting)

7) Overload - weergave: Als "0.L" in het display verschijnt, betekent dit overloop = bereikoverschrijding

Let op de max. ingangsgrootheden.

8) Knop "Select" voor de keuze diodemeting/doorgangscontrole en/of gelijkstroom- "=" of wisselstroommeting "~"

Veiligheidsrichtlijnen

- Stroommetingen mogen met dit meetapparaat alleen in stroomkringen worden uitgevoerd die zelf zijn afgeschermd met 10 A resp. waarin geen spanningen groter dan als 250 V resp. vermogens groter dan 2500 VA kunnen optreden. Het meetapparaat mag niet in installaties van overspanningscategorie III conform IEC 664 worden gebruikt. Het meetapparaat en de meetleidingen zijn niet beveiligd tegen lichtboogexplosies (IEC 1010-2-031, par. 13.101).
- Het meetapparaat mag tot max. 300 VDC/ACrms (=effectief) in de overspanningscategorie II (CAT II) worden gebruikt (netspanningsmeting).
- In overspanningscategorie I (CAT I) mogen alleen signaalspanningen (zwakstroom, galv. gescheiden van het net) tot max. 600 VDC/AC worden gemeten - geen netspanningen of krachtstroom!
- Meetapparaten en accessoires horen niet thuis in handen van kinderen
- n industriële inrichtingen moeten de ongevallenpreventievoorschriften voor elektrische installaties en bedrijfsmiddelen van de betreffende bond in acht worden genomen
- In scholen en opleidingsinrichtingen, hobby- en doe-het-zelf-werkplaatsen moet op de omgang met meetapparatuur op verantwoordelijke wijze door geschoold personeel toezicht worden gehouden
- Wees zeer voorzichtig bij de omgang met spanningen groter dan 25 V wissel- (AC) resp. groter dan 35 V gelijkspanning (DC). Reeds bij deze spanningen kunt u bij aanraking van elektrische geleiders een levensbedreigende elektrische schok krijgen.
  Schal derhalve om te beginnen de spanningsbron stroomloos, verbind het meetapparaat met de aansluitingen van de te meten spanningsbron, stel op het meetapparaat het vereiste spanningsmeetbereik in en schakel daarna de spanningsbron in.
  Schakel na beëindiging van de meting de spanningsbron stroomloos en verwijder de meetdraden van de aansluitingen van de spanningsbron
- Controleer vóór elke spanningsmeting of zich het meetapparaat niet in het stroommeetbereik bevindt
- Vóór elke wissel van het meetbereik moeten de meetstaven van het meetobject worden verwijderd
- Controleer vóór elke meting het meetapparaat resp. de meetdraden op beschadiging(en)
- Gebruik voor het meten alleen de meetdraden die met meetapparaat worden geleverd. Alleen deze zijn toegestaan
- Om een elektrische schok te voorkomen, moet u erop letten dat u de meetstaven en de te meten aansluitingen (meetpunten) tijdens het meten niet, ook niet indirect, aanraakt.
- De spanning tussen de V/Ohm-bus van het meetapparaat en aarde mag 300 VDC/VACrms niet overschrijden (CAT II = overspanningscategorie 2)
- Werk met het meetapparaat niet in ruimten of bij ongunstige omgevingscondities, waarin/waarbij brandbare gassen, dampen of stofjes aanwezig zijn of aanwezig kunnen zijn. Voorkom voor uw eigen veiligheid altijd dat het meetapparaat resp. de meetdraden vochtig of nat worden. Voorkom het gebruik in directe nabijheid van
  - sterke magnetische velden (luidsprekers, magneten)
  - elektromagnetische velden (transformatoren, motoren, spoelen, relais, veiligheidsschakelaars, elektromagneten enz.)
  - elektrostatische velden (op-/ontladingen)
  - zendantennes of HF-generatoren
- Als verondersteld kan worden dat een veilige werking niet meer mogelijk is, moet het apparaat worden uitgeschakeld en tegen onbedoelde werking worden beveiligd. Verondersteld kan worden dat een veilige werking niet meer mogelijk is, als
  - het apparaat zichtbare beschadigingen vertoont
  - het apparaat niet meer werkt en
  - na langere opslag onder ongunstige omstandigheden of
  - na zware transportbelastingen
- Schakel het meetapparaat nooit meteen in, als het vanuit een koude in een warme ruimte is gebracht. Het daarbij ontstane condenswater kan mogelijk uw apparaat beschadigen. Laat het apparaat oningeschakeld op kamertemperatuur komen.

Functiebeschrijving

Naast de gebruikelijke meetfuncties, zoals stroom- of spannings- en weerstandsmetingen kunt u met deze multimeter transistoren controleren en diodetests uitvoeren. Bij deze multimeter zijn ook doorgangsmetingen met akoestische weergave mogelijk.
Het apparaat VC 222 heeft bovendien een zogenaamde AUTO-POWEROFF- functie, d.w.z. na ca. 15 min. schakelt het apparaat automatisch uit, om energie te sparen. In de functies gelijk- en wisselspanning vindt de omschakeling van de afzonderlijke meetbereiken ("Auto-Range" = automatische bereikomschakeling) plaats.

Gebruik van de multimeter

a) Plaatsen van de batterijen - vervangen van de batterijen

Om uw meetapparaat probleemloos te laten functioneren, moet het worden uitgerust met twee microcelbatterijen (AAA) van 1,5 Volt. Als het symbool 'batterij vervangen' in het display verschijnt, moet u de batterijen vervangen. Ga hiervoor als volgt te werk:

- Scheid het meetapparaat van het meetcircuit,
- verwijder de meetdraden van het meetapparaat,
- schakel het apparaat uit en
- draai met een passende schroevendraaier (kruiskop) de bevestigingsbouten aan de achterkant van de behuizing los (onderkant)
- Pak het onderste deel van de behuizing nu voorzichtig af. (ingehaakt aan de kopkant)
- Verwijder de oude batterijen uit het batterijvakje en
- vervangen de batterijen door nieuwe batterijen van hetzelfde type.
- Sluit het meetapparaat weer zorgvuldig.

Schakel het meetapparaat nooit in geopende toestand in. !Levensgevaar!
Laat oude batterijen niet in het meetapparaat zitten, omdat zelf lekbeveiligde batterijen kunnen corroderen en daardoor chemicaliën vrij kunnen komen die uw gezondheid schaden resp. het batterijcompartiment beschadigen.

Verwijderen van oude batterijen/accu's

U als eindverbruiker bent wettelijk ertoe verplicht alle oude batterijen en accu's als kleinchemisch afval weg te gooien; het is niet toegestaan om oude batterijen bij het huisvuil te doen! Batterijen/accu's met schadelijke stoffen worden door de nevenstaande symbolen gekenmerkt die erop wijzen dat de batterijen/accu's niet bij het huisvuil mogen worden gedaan. De aanduidingen voor het bepalende zware metaal zijn: **Cd** = cadmium, **Hg** = kwikzilver, **Pb** = lood. Uw oude batterijen/accu's kunt u gratis bij de inzamelplaats van uw gemeente, onze filialen of overal daar afgeven, waar batterijen/accu's worden verkocht!
U voldoet daarmee aan de wettelijke verplichtingen en levert uw bijdrage aan de milieubescherming!

b) Vervangen van zekeringen

Zorg ervoor dat de zekeringen alleen worden vervangen door zekeringen van het aangegeven type en de aangegeven nominale stroomsterkte. Het gebruik van gerepareerde zekeringen of het overbruggen van de smeltpatroonhouder is niet toegestaan.

Voor het vervangen van de bereikzekering van de mA-stroomingang koppelt u het meetapparaat los van het meetcircuit en schakelt u het uit. Verwijder alle aangesloten kabels en teststaven. Open met een passende kruiskopschroevendraaier de behuizing van het meetapparaat, zoals onder "a) Vervangen van de batterijen" staat beschreven. Verwijder de defecte zekering en vervangen deze door een zekering van hetzelfde type en dezelfde nominale stroomsterkte 0,5 A flink, 250 V; gebruikelijk aanduiding: F 0,5 A / 250 V of F 500 mA /250 V.
Vadat de zekering is vervangen, sluit u het meetapparaat weer zorgvuldig. Schakel het meetapparaat pas weer in, als de behuizing goed dicht is en de bouten weer zijn vastgedraaid.

c) Aansluiten van de meetdraden

Gebruik voor uw metingen altijd alleen de meegeleverde meetdraden. Let op vóór elke aansluiting op de toestand van de aansluitstekkers resp. meetstaven alsmede of de isolatie niet beschadigd is.
Deze meetdraden zijn goedgekeurd voor spanningen tot max. 600 V. Uw meetapparaat, de VC160, is geconstrueerd voor spanningen tot max. 600 VDC resp. VACrms in overspanningscategorie 1 resp. max. 300 VACrms/DC in overspanningscategorie 2.
Wees zeer voorzichtig met spanningen groter dan 25 V wissel- resp. 35 V gelijkspanning.

Overschrijd nooit de max. ingangsgrootheden, omdat anders door beschadiging van het meetapparaat voor u levensgevaar bestaat.

d) Inbedrijfstelling

Basisinstelling
Het meetapparaat wordt ingeschakeld door de draaischakelaar van de positie "OFF" af te draaien. Na ca. 15 minuten zonder meting (geen gebruik) schakelt het meetapparaat automatisch uit.
Via de knop "Select" kunt u het meetapparaat weer inschakelen.

e) Voetbezetting

De achtpolige transistorvoet is symmetrisch gemerkt. Steek de spanningsloze transistoraansluitingen (B)basis, (E)emitter en (C)collektor, zoals afgebeeld, in de voetcontacten. De pin-bezetting van de verschillende transistoren vindt u een transistorvergelijkingsboek.

f) Meetfunctieschakelaar = draaischakelaar

De draaischakelaar mag tijdens de verbinding met een meetobject nooit worden versteld, omdat daardoor het meetapparaat beschadigd kan raken resp. voor u als gevolg daarvan bij spanningen groter dan 25 VACrms resp. 35 VDC levensgevaar kan bestaan

Met de klok mee zijn de volgende metingen mogelijk

A =	= gelijkstroom (5 bereiken "400 µA tot 10A")
hFE	= meting van de hfe-parameter van transistoren
V =	= gelijkspanning met automatische bereikomschakeling
V ~	= wisselspanning met automatische bereikomschakeling
→|←	= diodetest
OHM	= weerstandsmeting met automatische bereikomschakeling
•))	= akoestische doorgangscontrole
A ~	= wisselstroom (5 bereiken "400 µA tot 10A")

g) Display-gegevens resp. -symbolen over de bedrijfsmodi

- Diodetest
  De waarde, die bij de diodetest wordt weergegeven, is de doorlaatspanning bij ca. 1 mA teststroom. Het meetbereik bedraagt hier 0 tot ca. 1,5 V.

- Negatieve polariteit
  Bij verwisselde meetdraden resp. bij negatieve polariteit verschijnt een "-"-teken voor de meetwaarde.

- Transistortest
  Bij de transistortest wordt de hfe-parameter gemeten "ß" alle andere symbolen die voor de verschillende maateenheden staan:

AC	=	wisselende grootheid
mV	=	millivolt (exp.-3)
V	=	volt
µA	=	microampère (exp.-6)
mA	=	milliampère (exp.-3)
A	=	ampère
ß	=	hfe-waarde bij de transistormeting
kΩ	=	kiloohm (exp.3)
MΩ	=	megaohm (exp.6)

Uitvoeren van metingen

A Gelijkspanningsmeting

Overschrijd nooit de max. toegestane ingangsgrootheden. Max. 600 VDC resp. VACrms. Raak geen schakelingen of schakelonderdelen aan, als u hogere spanningen dan 25 VACrms of 35 VDC daarin meet.

Voor het meten van gelijkspanningen gaat u als volgt te werk:

1) Verbind de rode meetdraad met het V/Ohm-contact en de zwarte meetdraad met het COM-contact.

2) Zet de draaischakelaar op "V=". De omschakeling van de meetbereiken vindt automatisch plaats, d.w.z.het meetapparaat past zich automatisch aan aan de aanwezige meetgrootheid.

3) Verbind de meetstaven met het meetobject (last schakeling enz.).

4) De betreffende polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde op het display weergegeven.

Elk van de gelijkspanningsbereiken DCV heeft een ingangsweerstand van tenminste 10 MOhm, in het 400-mV-bereik zelfs meer dan 4 GOhm (4000 MOhm). In het wisselspanningsbereik parallel aan < 20 pF (AC-gekoppeld).
Zodra bij de gelijkspanningsmeting een "-" voor de meetwaarde verschijnt, is de gemeten spanning negatief (of de meetdraden zijn omgewisseld).

Aanwijzingen!
Doordat de meetingang zeer gevoelig is, kan het gebeuren dat bij bloot liggende meetdraden (niet met een meetobject verbonden) willekeurige meetwaarden worden weergegeven. Dit "verschijnsel" is normaal en verdwijnt, zodra u de meting uitvoert.

B. Wisselspanningsmeting

Overschrijd nooit de max. toegestane ingangsgrootheden. Max. 600 VDC resp. VACrms. Raak geen schakelingen of schakelonderdelen aan, als u hogere spanningen dan 25 VACrms of 35 VDC daarin meet.

Voor het meten van wisselspanningen gaat u als volgt te werk:

1) Verbind de rode meetdraad met het V/Ohm-contact en de zwarte meetdraad met het COM-contact.

2) Zet de draaischakelaar op "V. De omschakeling van de meetbereiken vindt automatisch plaats, d.w.z.het meetapparaat past zich automatisch aan aan de aanwezige meetgrootheid.

3) Verbind de meetstaven met het meetobject (last schakeling enz.).

Elk van de wisselspanningsbereiken heeft een ingangsweerstand van tenminste 10 MOhm, parallel aan < 20 pF (AC-gekoppeld).

Aanwijzingen!
Doordat de meetingang zeer gevoelig is, kan het gebeuren dat bij vrijliggende meetdraden (niet met een meetobject verbonden) willekeurige meetwaarden worden weergegeven.
Dit "verschijnsel" is normaal en verdwijnt, zodra u de meting uitvoert.

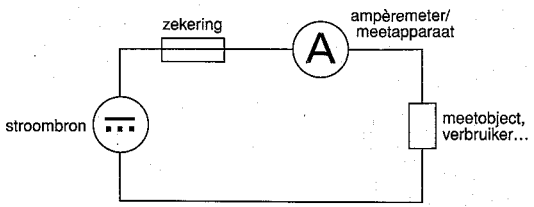
C Stroommeting

Voor het meten van gelijk- of wisselstromen gaat u als volgt te werk:

1) Verbind de zwarte meetdraad met het COM-contact en de rode meetdraad met het mA-contact, als u stromen tot max. 400 mA wilt meten resp. met het 10-A-contact, als u stromen groter dan 400 mA tot max. 10 A wilt meten.

2) Zet de draaischakelaar op het gewenste, vereiste "A~"- of "A="- meetbereik (400 µA of 4 mA 40 mA of 400 mA of 10A). De omschakeling van gelijk- op wisselstroom en omgekeerd "~" vindt plaats met de knop "Select"

3) Verbind de meetdraden in serie met het meetobject (zie onderstaande afbeelding).



Meet geen stromen in stroomcircuits, waarin spanningen groter dan 250 VDC/VACrms kunnen optreden. Meet nooit stromen boven 10 A. Meet alleen in stroomcircuits die zelf met 10 A zijn beveiligd resp. waarin geen vermogens groter dan 2500 VA kunnen optreden.
Metingen van stromen gelijk aan 10 A mogen max. 10 seconden lang en alleen in intervallen van 15 minuten worden uitgevoerd (afkoelfase voor de shunt).

D Weerstandsmeting

Controleer of alle te meten schakelonderdelen, schakelingen en modules alsmede andere meetobjecten spanningsloos zijn.

Voor een weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

1) Verbind de zwarte meetdraad met het COM-contact en de rode meetdraad met het V/Ohm-contact.

2) Zet de draaischakelaar op "V "". De omschakeling van de meetbereiken vindt automatisch plaats, d.w.z. het meetapparaat past zich automatisch aan aan de aanwezige meetgrootheid.

3) Controleer de meetdraden op doorgang door beide meetstaven met elkaar te verbinden. Het display moet 0,1 of 0,2 Ohm weergeven.

4) Verbind nu de meetstaven met het meetobject.

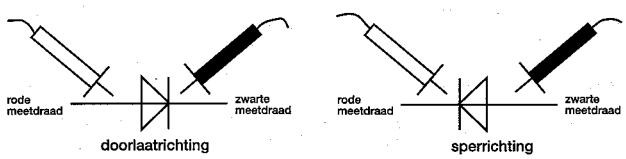
Aanwijzingen!
Als u een weerstandsmeting uitvoert, let er dan op dat de meetpunten, die u met de meetstaven voor het meten aanraakt, vrij zijn van vuil, olie, soldeermiddel of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen de meetwaarde vervalsen. Bij weerstanden groter dan ca.1 MOhm kan het gebeuren dat het weergave enige tijd nodig heeft om zich te stabiliseren ("in te stellen"). Zodra "O.L" op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden, resp. is het meettraject onderbroken.

E Diodetest
Voor het meten van dioden of halfgeleidertrajecten gaat u als volgt te werk (let goed op de volgende afbeeldingen):

1) Verbind de zwarte meetdraad met het COM-contact en de rode meetdraad met het V/Ohm-contact.

2) Zet de draaischakelaar op "⊣▷⊢".

3) Bij de diodetest heeft de weergegeven waarde betrekking op de doorlaatspanning van een Si-halfgeleidertraject (silicium-PN-overgang).



Verbind nu de teststaven met het meetobject, een spanningsloos halfgeleidertraject, de rode teststaaf met de anode, de zwart teststaaf met de kathode (deze wordt over het algemeen gekenmerkt door een gekleurde ring, punt of iets dergelijks).
Als u een diodetraject in doorlaatrichting controleert, zult u een spanning vanaf ca. 0,6 V (silicium) tot 1,5 V (resp. 600 mV tot 1500 mV) meten, voor zover het diodetraject niet defect is. Als u nu de teststaven verwisseld, dus rood op de kathode en zwart op de anode, dan controleert u de zogenaamde sperrichting van het diodetraject.
Als "O.L" voor overload = overloop wordt weergegeven, is de diode niet defect. Als daarentegen een "spanningswaarde" wordt weergegeven, dan heeft u of het meetobject fout aangesloten of het is defect.

Let bij de diodetest erop dat de diode resp. de schakeling, waarin deze eventueel is ingebouwd, altijd spanningsloos is. Alle beschikbare capaciteiten moeten ontladen zijn.

F akoestische doorgangscontrole
Met deze functie kunnen spanningsloze leidingen, zekeringen, schakelingen enz. op doorgang worden gecontroleerd.
Voor deze meting gaat u als volgt te werk:

1) Verbind de zwarte meetdraad met het COM-contact en de rode meetdraad met het V/Ohm-contact.

2) Zet de draaischakelaar op "))) ⊣▷⊢ " en druk op de knop "Select". Verbind vervolgens de meetstaven met het altijd spanningsloze meetobject.

3) Als de doorgangsweerstand minder dan 100 Ohm bedraagt, wordt een akoestisch signaal afgegeven.

Meet geen geladen condensatoren, omdat anders door een mogelijke ontlading uw meetapparaat beschadigd kan raken.

G Transistortest

De transistorvoet is niet beveiligd tegen overbelasting.

Voor het meten van de versterking van een transistor gaat u als volgt te werk:

1) Zet de draaischakelaar op "hFE".

2) Steek de te controleren transistor in de meetvoet.
Let daarbij op de volgende punten:

- let op de aansluitvolgorde (bv. C-B-E) van het meetobject (staan in de transistor-vergelijkingstabel/-lijst).
- Enkele transistortypes bevatten basis-emitterweerstanden, waardoor de meting kan worden vervalst.
- De hFE-meetwaarde is niet absoluut nauwkeurig. Deze wijst enkel en alleen uit of de transistor wel of niet werkt. De daadwerkelijke versterking van een transistor hangt af van zijn arbeidsstroom. Deze multimeter kan een basisstroom tot 10 µA, bei een Uce van 1,5 V leveren.De bij de meting stromende commutatorstroom wordt geregistreerd en daaruit wordt de hFE-waarde berekend.
- Er kunnen geen transistoren worden gemeten die in eine schakeling zijn ingebouwd.
- U kunt met deze multimeter geen hfe-waarde van FET's of anderen unipolaire transistoren meten.
- Als de aansluit-"pootjes" van de meetobjecten niet in de voet passen (te "dik"), probeer het dan niet met geweld, want daardoor kan de voet beschadigd raken.
- De hFE-meting reageert op temperatuurschommelingen. Zodra u de transistor aanraakt en in de voet steekt en hem met uw vingers verwarmt, kan de meetwaarde wijzigen. Als een instabiele weergave ontstaat, neem dan de transistor uit en laat deze tot kamertemperatuur afkoelen.

Verwijderen

Gooi de onbruikbare niet meer te repareren digitale multimeter conform de geldende wettelijke voorschriften weg!

Oplossen van storingen

Met de digitale multimeter VC160 heeft u een meetapparaat van de nieuwste generatie verkregen dat zich op de nieuwste stand van de techniek bevindt. Desondanks kunnen storingen optreden.Daarom wordt onderstaand beschreven hoe u sommige van deze storingen relatief gemakkelijk zelf kunt oplossen:

probleem	**mogelijke oplossing**
geen weergave	Is het apparaat ingeschakeld?
	Zijn de batterijen leeg?
	Auto-Power-Off heeft het apparaat uitgeschakeld? =>
	Druk op de knop Select
	Bevindt zich de draaischakelaar op een
	tussenpositie (niet ingeklikt)?
geen stroommeting mogelijk	Is de zekering voor het 400-mA-stroommeetbereik defect?

Neem altijd de veiligheidsrichtlijnen in acht!
Bij het openen van afdekkingen of verwijderen van onderdelen, behalve als dit met de hand mogelijk is, kunnen onder spanning staande onderdelen bloot worden gelegd. Ook aansluitplaatsen kunnen onder spanning staan. Vóór een uitlijning, onderhoud, een reparatie of het vervangen van onderdelen of modules moet het apparaat van alle spanningsbronnen en meetcircuits zijn gescheiden, als het openen van het apparaat noodzakelijk is. Als daarna het uitlijnen, onderhoud of een reparatie aan het geopende apparaat onder spanning onvermijdelijk is, mag dit alleen door een vakman gebeuren, die met de daarmee verbonden gevaren resp. de relevante voorschriften daarvoor (VDE-0100, VDE-0701, VDE-0683) vertrouwd is. Condensatoren in het apparaat kunnen nog geladen zijn, zelfs als het apparaat van alle spanningsbronnen en meetcircuits is gescheiden.

Onderhoud

Het vervangen van een zekering wordt beschreven onder "Veiligheidsrichtlijnen". Voor het reinigen van het apparaat resp. van het display-venster neemt u een schone, pluisvrije, antistatische en droge poetsdoek.
Gebruik voor het reinigen geen carbonhoudende reinigingsmiddelen of benzine, alcohol of dergelijke. Daardoor wordt het oppervlak van het meetapparaat aangetast.
Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor het reinigen ook geen gereedschap met scherpe kanten, schroevendraaiers of metaalborstels e.drgl.

Technische gegevens en meettoleranties

Display .....: 3 3/4-cijfers bevattend LCD-display tot 3999, met automatische polariteitsweergave, cijferhoogte 12 mm

Max. meetfrequentie.....: 2,5 metingen per seconde

Max. ingangsstroom .....: 10 A DC of ACrms

Bedrijfstemperatuur .....: 0°C tot + 40°C

Opslagtemperatuur.....: -10°C tot + 50°C

Relatieve luchtvochtigheid .....: max. 80 % (tot 31°C), niet condenserend lineair dalend tot max 50% (31°C tot + 40°C), niet condenserend

Temperatuur voor gegarandeerde precisie.....: +23°C ±5 K (K = Kelvin)

Type batterij .....: microcel (AAA) 2x1,5 Volt

Gewicht .....: ca. 150 g (zonder accessoires)

Afmetingen (B X H X D) : ca. 74 x 129 x 39 mm (zonder kabels)

Meettoleranties
Weergave van precisie in ±(% van de aflezing ± aantal plaatsen = digits = dgt(s))
Precisie 1 jaar lang bij een temperatuur van +23°C ±5K, bijeen rel. luchtvochtigheid van minder dan 75 %. De opwarmtijd bedraagt ca.1 minuut.

Bedrijfsmodus	Meetbereik	Precisie	Resolutie
Gelijk-	400 mV	±(0,8%+3dgts)	100 µV
spanning	4 V	±(0,8%+1dgt)	1mV
	40 V	±(0,8%+1dgt)	10 mV
	400 V	±(0,8%+1dgt)	100 mV
	600 V	±(1,0%+3dgts)	1 V
Ingangsweerstand ca.10 M Ω			
Wissel-	4 V	±(1,2%+3dgts)	1mV
spanning	40 V	±(1,2%+3dgts)	10 mV
	400 V	±(1,2%+3dgts)	100 mV
	600 V	±(1,5%+5dgts)	1 V
Frequentie van de wisselspanning 40 Hz tot 400 Hz			
Gelijkstroom	400 µA	±(1,0%+2dgts	100 nA
	4000 µA	±(1,0%+2dgts)	1 µA
	40 mA	±(1,2%+2dgts)	10 µA
	400 mA	±(1,2%+2dgts)	100 µA
	4 A	±(1,5%+5dgts)	1 mA
	10 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA
10A (max. 10s lang, 15 min. afkoelfase min. 15 minuten			
Wisselstroom	400 µA	±(1,5%+5dgts)	0,1 µA
	4000 µA	±(1,5%+5dgts)	1 µA
	40 mA	±(2,0%+5dgts)	10 µA
	400 mA	±(2,0%+5dgts)	100 µA
	4A	±(2,5%+5dgts)	1mA
	10 A	±(2,5%+5dgts)	10 mA
10A (max. 10s lang, 15 min. afkoelfase min. 15 minuten			
Frequentie van de wisselstroom 40 Hz tot 400 Hz			
Weerstand	400 Ohm	±(1,2%+2dgts)	100 mOhm
	4 kOhm	±(1,0%+2dgts)	1 Ohm
	40 kOhm	±(1,0%+2dgts)	10 Ohm
	400 kOhm	±(1,0%+2dgts)	100 Ohm
	4 MOhm	±(1,2%+2dgts)	1 kOhm
	40 MOhm	±(1,5%+2dgts)	10 kOhm
Meetspanning op open meetcircuit : < 0,45 V			
Diodetest	teststroom 1,0 mA max., meetspanning 1,5 V DC max.		
Doorgangscontrole:	akoest. signaal bij weerstanden < ca. 80 Ohm ±20 Ohm		
Transistortest-bereik.....: hFE 0 - 1000 "ß"			
Basisstroom .....: ca. 10 µA			
VCE (UCE) .....: max. 1,5 V			

Maximale ingangsgrootheden., overbelastingbeveiliging

Spanningsmeting .....: 600 VDC resp. VACrms

Stroommeting .....: 10 A gelijk- en wisselstroom in het betreffende 10 A-meetbereik, onbeveiligd max. 10 s lang met een aansluitende afkoelfase van tenminste 15 min. max. 35 VDC, 400mA-AC/DC in het mA-bereik, max. 250 VDC/VACrms, overbelastingbeveiliging:flinke 0,5a-250-V-zekering (afm: 5 x 20 mm)

Weerstandsmeting .....: 40 MOhm,
..... Overbelastingsbeveiliging : 250 VDC/ACrms

Diodetest .....: Overbelastingsbeveiliging: 250 VDC/VACrms

Doorgangscontrole .....: Overbelastingsbeveiliging: 250 VDC/VACrms

De meetfunctie Transistortest is niet beschermd tegen overbelasting of te hoge ingangsspaning(en).
Een overschrijding van de max. toegestane ingangsgrootheden leidt onder ongunstige omstandigheden tot beschadiging van het meetapparaat resp. tot een bedreiging van het leven van de gebruiker.

VOLTCRAFT® Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van Voltcraft®, 92240 Hirschau/Duitsland Tel. +49 180/586 582 723 8.
Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische eisen bij het ter perse gaan. Wijzigingen in techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2004 by Voltcraft®. Printed in Germany.

*05-03/HK